Tome 9 N° 4 - 1960

PHYTIATRIE PHYTOPHARMACIE

CRAM

Revue Trimestrielle
DÉCEMBRE 1960
PRIX : 5 NF

COMMONWEALTH
7 APR 1961

PHYTIATRIE - PHYTOPHARMACIE

Revue Scientifique Trimestrielle publiée par la Société Française de Phytiatrie et de Phytopharmacie

---

COMITÉ DE RÉDACTION

Secrétaire : M. G. VIEL, Directeur du Laboratoire de Phytopharmacie C.N.R.A., route de St-Cyr, Versailles (S.-et-O.).

Membres : MM. L. BOUYX, Ingénieur en chef des Services agricoles. Chef du Service de la Protection des Végétaux.
le Professeur R. FABRE, Membre de l'Académie des Sciences, Doyen de la Faculté de Pharmacie.
P. LIMASSET, Professeur de Botanique et de Pathologie Végétale à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Montpellier.
H. RENAUD, Ingénieur Agronome, Membre du Comité d'Etudes Phytosanitaires.
R. RÉGNIER, Docteur-ès-Sciences, Directeur de Recherches à l'I.N.R.A.
B. TROUVELOT, Docteur-ès-Sciences, Directeur Central de Recherches de Zoologie Agricole à l'I.N.R.A.
C. VEZIN, ingénieur général honoraire de l'Agriculture.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYTIATRIE ET DE PHYTOPHARMACIE

Siège Social : 57, boulevard Lannes, PARIS (XVI[e])

Tél. TRO. 12-34 C.C.P. Paris 8204-03

Président : M. G. BOURIQUET, Docteur ès-Sciences, Inspecteur Général des Laboratoires de l'Agriculture de la France d'Outre-Mer, Chef du Service de Défense des Cultures de l'ORSTOM.

Secrétaire Général : M. H. RENAUD, Ingénieur Agronome

Tome 9 No 4 -- 1960

PHYTIATRIE-PHYTOPHARMACIE

Revue française de Médecine et de Pharmacie des Végétaux

SOMMAIRE

J. CAUQUIL — *L'Anthracnose du Cotonnier en Côte d'Ivoire* 199

M. COGNÉE — *Premières observations sur les fontes de semis de Cotonniers à la Station de Bambari* 207

R. LAGIÈRE — *Le flétrissement fusarien - ou fusariose du Cotonnier, - dû à* Fusarium oxysporum *F. Vasinfectum* 223

Mlle M. CHANCOGNE — *Essais en vergers de poiriers et de pêchers de produits contre Ceratitis capitata* 227

E. VENTURA et J.J. HERVE — *Etude comparative de l'efficacité de quelques esters phosphoriques sur les œufs de Cheimatobie* 233

L. BONNEMAISON — *Traitement des semences de betteraves avec des produits endothérapiques aphicides* 241

Informations 259

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/phytiatrie-phythopharmacie_1960_9_4

J. CAUQUIL, *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 9, 199-206, 1960.

L'ANTHRACNOSE DU COTONNIER EN COTE D'IVOIRE

par J. CAUQUIL

Depuis les cinq dernières années, les pourritures de capsules dues à *Colletotrichum gossypii* SOUTH, causent d'importants dégâts dans les cultures cotonnières du Nord de la Côte d'Ivoire. En effet si le parasite est présent dans tout le pays, son développement n'a une importance économique réelle que dans le Secteur de Boundiali.

I. — *LES DÉGATS*

Au cours d'un comptage effectué, les 28 et 29 décembre dans deux champs de multiplication de Mono 56 à Boundiali (km 5 et 6 route d'Odienné) nous avons les résultats suivants :

	Champ n° 1		Champ n° 2	
	Nombre	Pourcent.	Nombre	Pourcent.
Capsules saines récoltées ou non	2.057	59,65 %	2.691	58,05 %
Capsules tachées d'anthracnose ..	476	13,80 %	494	10,65 %
Capsules momifiées sans anthracnose visible	525	15,22 %	845	18,23 %
Capsules touchées par une chenille et portant des taches d'anthr.	390	11,31 %	605	13,05 %
Totaux	3.448	99,98 %	4.635	99,98 %

Ces deux champs ont été traités contre les insectes parasites, nous voyons cependant un fort contingent de capsules touchées par les vers : 11 et 13 %, mais il est à remarquer que ces capsules parasitées par une chenille portent toutes des traces d'anthracnose. Quel est l'agent primaire : l'insecte ou le champignon ?

De toute façon, seule ou avec une chenille l'anthracnose réduit d'environ 25 % la production capsulaire. Dans les comptages effectués, le nombre des capsules momifiées est important 15 à 18 %, il serait erroné dans ce cas là de les attribuer aussi à l'anthracnose. Placées au sommet des plants ces momifications correspondent ici à des raisons physiologiques : floraisons tardives suivies d'un manque d'eau.

II. — *ETUDE DE L'INFECTION*

Au cours de l'année nous avons étudié l'importance des différents moyens d'infection dans le développement de la maladie.

a) ETUDE DE LA MYCOFLORE DES GRAINES

Pour de nombreux auteurs l'infection se fait principalement par les graines de semence. Nous avons essayé de recenser la flore fongique des graines de coton et d'y calculer la fréquence de *C. Gossypii.* Deux lots de graines ont été étudiés.

— un lot issu de la station de Bouaké, ramassé dans un champ de multiplication de la P.M. Bouaké, très peu touché par l'anthracnose;

— un lot récolté à Thiasso (secteur de Boundiali) dans un champ de multiplication de Mono 56 ravagé par les pourritures de capsules.

1° - Les techniques employées

— *Culture en tube de gélose inclinée* : (milieu P.D.A. ou papaye gélosée) par série de 25 des graines sont ensemencées une par une dans les tubes. Ces graines sont désinfectées extérieurement ou non selon les lots. Leur germination peut être stimulée par trempage de 24 heures dans l'eau ou par piqûre du tégument.

— Nous avons ainsi un recensement complet de la flore externe et de la flore interne à la graine.

Méthode par dilution en boîte de Pétri

Un lot de 10 graines est mis à tremper 24 heures dans 250 cc d'eau stérile. La suspension obtenue est ensemencée à des dilutions différentes sur des boîtes de Pétri. Nous obtenons ainsi la flore externe des graines. La flore interne est repertoriée en écrasant stérilement au mortier un lot de 10 graines désinfectées extérieurement. La suspension obtenue est ensemencée après décantation.

2° - Les résultats

Tous les ensemencements effectués, tant sur la flore externe que sur la flore interne des graines ne mettent en évidence qu'une fréquence très faible de *Colletotrichum gossypii* (0 à 2 %) sur les tubes de gélose inclinée, 0 % par la méthode de dilution.

De nombreux champignons saprophytes ont été déterminés : *Penicillium, Aspergillus, Fusarium, Mucoriées, Chaetomium, Phoma...*

b) PRÉSENCE DE C. GOSSYPII DANS LE SOL ET LES DÉBRIS VÉGÉTAUX

— Il n'a pas été possible de mettre à jour *C. gossypii dans les prélèvements de sol* effectués à Bouaké et dans le Nord de la Côte

d'Ivoire. La technique employée est la méthode de dilution, l'ensemencement est fait sur boîte Pétri (milieu P.D.A. au violet de gentiane). Différents taux de dilution sont essayés 1 à 10-3 sur 50 boîtes de Pétri ensemencées, nous n'avons pas pu relever de colonies de *C. gossypii.*

— *Sur une vieille souche de cotonnier :* ramassée en mai 59 à la station, l'agent de l'anthracnose a été découvert. De la même façon en juillet 1959 sur des plants desséchés récoltés dans un champ abandonné de la région de Boundiali, nous avons trouvé cinq colonies de *C. gossypii* sur 50 tubes ensemencées avec des débris de tige.

c) Rôle des Dysdercus dans l'infection secondaire

— Au moment où se développent les pourritures des capsules aux mois de novembre et de décembre, les Dysdercus et autres insectes piqueurs sont très nombreux dans les champs. Nous avons voulu apprécier le rôle qu'ils jouaient dans la propagation de la maladie.

— Un lot de 150 Dysdercus récoltés à la Station de Bouaké le 13 novembre 1959 est ensemencé de différentes façons sur des tubes de gélose inclinée (milieu P.D.A.) : insecte vivant, insecte mort, tête de l'insecte seulement. Nous relevons respectivement 5, 3 et 4 colonies de *C. gossypii* dans ces tubes étudiés. Les autres champignons présents sont des saprophytes banaux.

— Un autre lot de 150 Dysdercus ramassés à Boundiali le 20 novembre 1959 dans un champ ravagé par l'anthracnose nous donne dans ces mêmes conditions 9, 4 et 5 colonies de *C. gossypii.*

— Vingt-cinq Dysdercus vivants de la même origine sont lâchés chacun dans un tube à étranglement contenant une capsule de 20 à 25 jours, stérilisée 40 minutes à l'autoclave, dont la pédoncule baigne dans un peu d'eau stérile. Au bout d'un mois la plupart des Dysdercus sont morts mais ont ensemencé de nombreux germes mycéliens sur la capsule. Nous relevons 5 capsules présentant des colonies de *C. gossypii* produisant des acervules sur ce milieu propice au développement du champignon.

Sans que nous sachions si les Dysdercus apportent l'agent de l'anthracnose d'une capsule à l'autre par simple contact (souillure des pattes et du corps) ou si des spores se trouvent dans les glandes salivaires et sont transmises par piqûre avec le rostre, nous pouvons conclure que cet Hémiptère est un agent important d'infection secondaire.

d) Infection latente des plants de cotonnier

— Continuant l'étude de la flore fongique du cotonnier nous avons étudié à ce sujet les tiges, racines et capsules.

1° - Mycoflore des tiges et des racines

Des fragments de tiges et de racines de cotonnier, longs de 5 à 10 cm sont désinfectés extérieurement.

Ces tronçons sont placés stérilement dans des tubes à étranglement contenant quelques centimètres cubes d'eau stérile. Au bout de 20 à 25 jours les champignons présents à l'intérieur des tiges et des racines se développent à la surface du fragment du bois formant un voile mycélien. Des ensemencements secondaires sur milieu gélosé permettent leur détermination.

Sur 200 échantillons ensemencés de cette façon en mai 1959 sur des cotonniers d'interstation en pleine période de capsulaison et ayant un bon état sanitaire, nous trouvons 6 colonies de *Colletotrichum gossypii*. Ces 200 fragments sont prélevés sur 10 cotonniers différents à différents niveaux (100 tiges et 100 racines). Les saprophytes déjà rencontrés sur graines se retrouvent mais en moins grande quantité.

2° - Mycoflore des capsules

Sur ces mêmes cotonniers nous récoltons à la même époque (mai, juin 1959) des capsules d'apparence saine âgées de 20 à 30 jours. Elles sont aussi désinfectées extérieurement et sont ensemencées stérilement dans des béchers de 100 cc contenant un doigt d'eau stérile et recouverts d'un papier d'emballage doublé, fixé par un cordonnet. Au bout d'un mois environ, de nombreux germes mycéliens issus de l'intérieur de la capsule apparaissent. Repiquées et déterminées ces colonies nous montrent une fréquence importante de *C. gossypii*.

Ensemencement du 30-5-59 - 6 cas d'anthracnose sur 20 capsules.

Ensemencement du 6-6-59 - 9 cas d'anthracnose sur 20 capsules.

De nombreux autres ensemencements de capsules issues des mêmes cotonniers nous donnent une fréquence d'anthracnose variable, mais plus faible que pour ces premiers résultats : 5 % en juillet, 6 % en août.

Nous pouvons parler ici d'*Infection latente du cotonnier* par *C. gossypii* puisque, sains d'apparence, les plants possèdent à l'intérieur de leurs organes (racines, tiges, capsules) des germes d'anthracnose. Ces résultats peuvent se rapprocher de ceux trouvés sur le manioc par Chevaugeon : Le manioc est infecté de façon latente par l'agent de l'anthracnose : *Glomerella cingulata* (Ston). Spaul. et Schr. Des résultats semblables ont été trouvés sur caféier et hévéa.

III. — *LES TRAITEMENTS FOLIAIRES*

Un essai de traitement foliaire du cotonnier par des bouillies au cuivre ou au zirame a été mis sur pied cette année afin de voir

si une telle pratique peut gêner la dispersion des spores de champignon et jouer un rôle sur la fréquence des pourritures de capsules et le rendement coton-graines.

Cet essai est mis en place à la Ferme Foro-Foro (semis du 18 juin 1959 en Mono 56). Il est disposé en 8 blocs Fisher de 3 objets chacun.

— le témoin non traité avec un fongicide;
— le traité au sulfate basique de cuivre * à 35 % de cuivre à la dose de 8 kg/ha;
— le traité au zirame à 90 % de M.A. à la dose de 1,2 kg/ha.

Sur l'essai 6 traitements insecticides ont été effectués aux époques normales indépendamment des 5 traitements fongiques, au nombre d'un par mois environ commencés dès la floraison.

Ces traitements sont faits à l'atomiseur Soloport, à raison de 300/400 l/ha. Tout au cours de la végétation nous avons suivi le développement de l'infection naturelle des capsules par l'anthracnose. Les premiers cas de pourritures ont été remarqués au cours de la première quinzaine du mois de novembre.

Le 24 novembre et le 12 décembre des comptages capsulaires (1 et 2) nous ont permis de recenser exactement la progression de la maladie.

	Capsules saines		Anthracnose		Anth. + Chenil.		Chenille	
	1	2	1	2	1	2	1	2
	%	%	%	%	%	%	%	%
Traité au cuivre	77,26	78,1	8,13	5,55	2,89	2,19	11,75	14,12
Traité au zirame	74,48	79,41	7,56	4,79	3,21	2,28	14,74	15,03
Témoin	76,63	80,00	9,89	5,08	3,20	1,46	13,37	13,45

Le rendement coton-graine ne présente pas de différence en faveur des traités :

Traité au cuivre	672 kg/ha
Traité au zirame	704 kg/ha
Témoin	725 kg/ha

En conclusion : Dans les conditions de l'essai, infection naturelle faible. Les traitements foliaires aux doses employées semblent n'avoir aucune action sur la dissémination des pourritures au champ et sur le rendement. Cette action semble même dépressive sur le rendement — cela est dû certainement au grand développement végétatif des cotonniers qui en fin de saison ne permet pas facilement le passage à l'appareil de traitement sans de nombreux bris de branches latérales.

* Spécialités commerciales Rhône-Poulenc : Rhodiacuivre et Carbazinc.

IV. — *LES TESTS D'INFECTIONS ARTIFICIELLES*

Pour avoir une idée sur la valeur exacte de la sensibilité ou de la résistance des variétés cultivées à la pourriture des capsules, il est utile de mettre au point un test d'infection artificielle.

Comme l'anthracnose, outre les pourritures de capsules, peut provoquer sur cotonnier une fonte de semis, nous avons pensé utiliser un test de laboratoire qui permettrait d'évaluer en serre, sur plateau de germination la sensibilité variétale à la fonte des semis due à *Colletotrichum gossypii,* ce test ayant le double avantage d'être rapide (15 jours environ) et de s'effectuer dans un milieu contrôlable. Il reste à prouver cependant qu'il existe un parallélisme étroit entre la sensibilité d'une variété à la fonte de semis et sa sensibilité à la pourriture de capsule due au même agent fongique.

Un test d'infection au champ sur capsule a été aussi mis au point avec toutes les difficultés techniques que cela représente.

a) Infection des plantules en serre

Technique employée : sur des plateaux de germination remplis de sable stérilisé à l'autoclave, sont semés deux lots de graines. Les graines de variétés différentes délintées et triées à la main sont trempées une heure dans une solution de spores de C. gossypii pour le lot infecté et dans l'eau pour le lot témoin. La solution infectieuse de spores est obtenue par décoction de quatre tubes de cultures âgées de un mois environ, par litre d'eau. Ces tubes de cultures sont des tubes à étranglements contenant une capsule stérilisée baignant dans quelques centimètres cubes d'eau, sur laquelle est ensemencé le champignon; de nombreuses acervules se développent au bout de trois semaines environ.

Un même nombre de graines infectées et témoins est ensemencé pour chaque variété. En général sont effectuées par essai six à huit répétitions de 50 graines.

La levée des plantules, arrosées deux fois par jour, s'effectue en deux ou trois jours. Dans les plateaux infectés certaines plantules formées s'étiolent et meurent touchées par la maladie. Au bout de dix et douze jours, nous comptons le nombre de plantules levées d'apparence normale dans les compartiments témoins et les compartiments infectés. Nous avons ainsi des résultats nous donnant une idée de la sensibilité des variétés testées.

Les résultats : Au cours de nombreux essais sur les variétés Gossypium Barbadense, mises à notre disposition : Mono 56, P.M. Bouaké, Local Bouaké, et la variété de G. hirsutum cultivée à la station : Allen 333, nous devons conclure qu'il n'existe pas de différence notable dans la sensibilité des variétés barbadense, l'Allen 333 au contraire parait beaucoup plus résistant.

— Pourcentage des plantules saines dans les compartiments infectés par rapport aux plantules levées chez les témoins :

— Allen 333	63,38 %
— P.M. Bouaké	19,44 %
— Mono 56	16,66 %
— Local Bouaké	14,06 %

b) Infection des capsules au champ

Problèmes posés et technique employée : Il s'agit d'obtenir des capsules saines d'un même âge et de les infecter. Au bout de huit jours, ces capsules protégées des autres parasites sont récoltées et étudiées pour suivre le progrès de la pourriture.

Pour cela nous enveloppons les capsules dès la fécondation dans un sac de cellophane, l'infection se fait par piqûre avec une aiguille trempée dans une culture présentant des acervules de C. gossypii, la plaie est alors obturée par une goutte de paraffine passée en pinceau, ensuite la jeune capsule âgée de dix à douze jours est protégée à nouveau par un sachet.

Sur les capsules récoltées huit jours après l'infection, trois critères sont étudiés.

— L'aspect extérieur noté de 0 à 3 selon l'état de la capsule;

— La surface atteinte par la pourriture dans une coupe transversale de la capsule. Cette surface est exprimée en quart 1/4 à 4/4;

— Le nombre de loges atteintes par la maladie, une loge étant considérée comme touchée dès que la cloison carpellaire est traversée.

Déroulement de l'essai et résultats : Dans un essai intervariétal de quatre variétés barbadense : Mono 56, P.M. Bouaké, Hyfi et Local Bouaké, de 36 billons, nous avons effectué 16 tests d'infection échelonnés du 24 octobre au 21 novembre 1959. Au cours de chaque test nous avons infecté 25 capsules par variété selon la méthode citée plus haut.

En même temps nous infectons 25 capsules d'Allen 333, cette variété est placée sur deux parcelles attenantes, l'une semée en juin et l'autre en août, afin d'avoir des fleurs à tout moment.

Sur les capsules récoltées, après infection, de chaque variété nous notons les trois critères dont nous calculons la moyenne.

La comparaison des notes des variétés barbadense nous montre qui si Mono 56 paraît plus résistant quant à son aspect extérieur, il est aussi sensible que les autres pour les deux autres critères. Par contre, l'Allen 333 parait beaucoup plus résistant dans tous les cas.

	Aspect extérieur	Surface atteinte en 1/4	Nombre de loges pourries
Mono 56	1,376	3,015	2,627
P.M. Bouaké	1,746	3,087	2,555
Hyfi	1,860	2,966	2,439
Local Bouaké	1,721	3,035	2,666
Allen 333	0,493	2,115	2,569

N'oublions pas, en effet, que pour le nombre moyen de loges pourries il s'agit de 2,627 loges sur 3 pour le Mono 56 par exemple, contre 2,569 sur 4 pour l'Allen 333, ce qui fait un pourcentage de 65,37 % de loges atteintes pour le premier contre 52,87 % au second.

V. — *CONCLUSIONS*

Devant cette importante maladie fongique, nous disposons de peu de moyens pour la juguler.

— Les moyens prophylactiques : arrachage et brûlis des cotonniers après la récolte.

— Moyens chimiques : la désinfection des semences est à conseiller, malgré la faiblesse du taux d'infection des graines. Par contre les traitements foliaires ne semblent pas rentables sur la foi de l'essai tenté cette année.

— La lutte chimique contre les Dysdercus en fin de saison (novembre, décembre) peut certainement réduire l'infection secondaire.

— Les variétés de G. barbadense à notre disposition ayant une sensibilité très comparable devant la maladie l'on ne peut préconiser rien de mieux à ce point de vue que la variété vulgarisée en Côte d'Ivoire: Mono. Il apparait nettement cependant que l'Allen 333 (G. hirsutum) est beaucoup plus résistant et que son extension en culture ferait diminuer les pourritures de capsules dues à Colletotrichum gossypii.

I.R.C.T. Station de Bouaké (Côte d'Ivoire). Section Phytopathologie.

Note reçue le 18 mai 1960.

M. Cognée, *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 9, 207-222, 1960.

PREMIÈRES OBSERVATIONS SUR LES FONTES DE SEMIS DE COTONNIERS A LA STATION DE BAMBARI

par **M. COGNÉE**

I. — *INTRODUCTION*

Dans cette étude, nous avons essayé de déterminer d'une manière systématique quels étaient les organismes qui intervenaient le plus souvent dans les fontes de semis de coton en République Centrafricaine (ex- Oubangui-Chari), grâce à la réalisation d'isolements en culture pure. Nous avons pris le cas particulier de la Station de Bambari.

Nous avons testé en outre la pathogénie de certains de ces organismes au cours de quelques essais de contaminations artificielles.

Notons que les isolements réalisés ont été limités aux plantules atteintes par ce que nous appelons les *fontes de semis* proprement dites, c'est à dire aux plantules mortes ou mourantes après l'émergence et jusqu'à un âge d'environ un mois après le semis. Nous en excluons donc la mortalité de préémergence, empêchant la sortie hors de terre des très jeunes plantules, ainsi que les flétrissements survenant plus tard sur les cotonniers non encore en floraison, en particulier, après l'opération du buttage.

Nous avons observé uniquement les plantules présentant un stade de flétrissement très avancé ou celles qui venaient juste de mourir. Nous avons laissé de côté les lésions produites par divers parasites maculicoles sur les cotylédons et les premières feuilles, de même que les attaques de champignons plus virulents lorsque ceux-ci n'ont pas réussi à provoquer la mort des plantules : taches dues à *Helminthosporium gossypii* Tuck. ou *Cercospora gossypina* Cke, parasites typiquement foliicoles ou bien attaques foliaires d'agents pathogènes pouvant souvent présenter une autre localisation : *Sclerotium rolfsii* Sacc., *Rhizoctonia solani* Kuhn, *Xanthomonas malvacearum E.F. Sm.*, ou *Fusarium* spp. divers.

II. — *DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES SUCCINCTES SUR LES FONTES DE SEMIS DE COTONNIERS DANS LE MONDE*

Parmi les agents capables de produire des fontes de semis ou d'être associés à de tels symptômes — le terme de fontes de semis étant toujours employé dans le cadre défini ci-dessus — la bibliographie signale de nombreux organismes, dont la plupart sont d'ailleurs présents dans toutes les régions du globe où l'on cultive le coton.

Nous mettrons tout de suite à part le cas de trois parasites très importants dont la pathogénie n'est pas limitée aux jeunes plantules, mais s'étend à toute la vie du cotonnier : nous voulons parler des deux champignons *Fusarium oxysporum* F. *vasinfectum* (Atk.) Snyd. et Hansen et *Verticillium albo-atrum* Rke. et Berth., et de la bactérie *Xanthomonas malvacearum* E.F. Sm. Les deux premiers agents ne sont pas présents dans toutes les régions cotonnières, mais le troisième est pratiquement ubiquiste. Nous n'insisterons pas plus sur ces parasites, dont l'étude sort de notre cadre, mais nous remarquerons qu'ils peuvent donner lieu à d'authentiques fontes de semis, bien que ce ne soit généralement pas par cet aspect qu'ils se signalent à l'attention de l'agriculteur.

Les autres parasites signalés dans la littérature comme agents plus spécifiques des fontes de semis sont tous des champignons. Nous y trouvons des *Siphomycètes,* des *champignons à sclérotes* se rattachant soit à des Basidiomycètes, soit à des Ascomycètes; des *agents d'anthracnose* (Ascomycètes) divers *champignons imparfaits,* et enfin quelques champignons de pathogénie réduite.

Les *Siphomycètes* parasites des plantules appartiennent à la famille des Pythiacées : *Pythium ultimun* Trow (ARNDT 1943, 1957) fréquent aux U.S.A., *Pythium aphanidermatum* (Eds.) Fitzpat. signalé au Indes et que nous retrouverons à Bambari, *Pythium debaryanum* Hesse (Mahmud, 1951), et parfois *Phytophthora parasitica.* Dast. trouvé également aux Indes (Dastur, 1931). Tous ces champignons produisent des décompositions humides du pivot et du collet. Très souvent leur action pathogène se manifeste très tôt, avant l'émergence, et empêche celle-ci. Ces Siphomycètes sont très pathogènes, mais en général pendant une période très courte de la vie de la plantule.

Parmi les *champignons à sclérotes,* deux Basidiomycètes sont d'importants agents de fontes de semis : ce sont *Rhizoctonia solani* Kuhn dont la forme parfaite est appelée *Coticium solani* (Prill. et Del.) Bourd. et Galz. ou encore *Pellicularia filamentosa* Rogs., et *Sclerotium rolfsii* Sacc. qui correspond à la forme parfaite *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi ou *Pellicularia rolfsii* (Sacc.) West.

Rhizoctonia solani est répandu dans tous les pays cotonniers et est en outre un organisme polyphage. Il en est de même pour *Sclerotium rolfsii.*

Rhizoctonia solani est connu comme parasite du cotonnier depuis 1893 par Atkinson aux Etats-Unis. Depuis, nombreux sont les auteurs qui l'ont étudié sur cet hôte, en particulier Fahmy (1931) en Egypte et Steyaert (1936) au Congo belge. Il pénètre dans la plantule au niveau de l'hypocotyle qu'il arrive très rapidement à ceinturer complètement si les conditions sont favorables. Le collet brunit, la plantule finit par flétrir et mourir.

Avec *Sclerotium rolfsii* (Ezekiel et Taubenhaus 1931, Celino 1936) l'attaque a également lieu au niveau du collet, sous forme d'une lésion qui aboutit finalement à la création d'une constriction à ce niveau; la partie contractée se recouvre de filaments mycéliens blancs agrégés en cordonnets soyeux, et souvent de sclérotes lisses d'abord blancs, qui brunissent progressivement. La ceinturation de l'hypocotyle aboutit également au flétrissement de la plantule atteinte.

Un troisième champignon à sclérotes parasite les plantules, mais contrairement aux deux précédents, il se rattache probablement au cycle d'un Ascomycète. C'est *Rhizoctonia bataticola* (Taub.) Butl., qui donne une forme imparfaite à pycnides dénommée *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashb. ou *Botryodiplodia phaseoli* (Maubl.) Thirum.. Sa forme parfaite est inconnue. Ce champignon est signalé lui aussi dans la plupart des régions cotonnières. Il est susceptible de pasasiter un nombre considérable d'hôtes différents. D'après Arndt (1957), il se montre fortement pathogène sur les plantules aux températures élevées. Il a été étudié par de nombreux auteurs, mais en général ce sont ses dégâts sur plantes adultes qui ont retenu l'attention. Cependant Tarr (1956) au Soudan et surtout Dastur (1931) aux Indes, l'ont décrit comme parasite des plantules ou des jeunes cotonniers.

Parmi les champignons produisant les sympthômes connus sous le nom *d'anthracnoses* se place l'Ascomycète *Glomerella gossypii* (South.) Edg. dont la forme conidienne est *Colletotrichum gossypii* South. C'est un grave parasite du cotonnier, tant d'ailleurs sur les plantules que sur les capsules. Comme *Rhizoctonia solani,* il est probablement universellement répandu dans les zones cotonnières, sauf peut-être aux Indes, où il est remplacé par un autre champignon d'anthracnose, *Colletotrichum indicum* Dast. (Dastur, 1934).

Glomerella gossypii est connu depuis 1891 aux U.S.A., et a été assez étudié par la suite : Barre (1912), Weindling et al. (1941), Miller (1934), Harrold (1943), Arndt (1944). Ce parasite produit sur l'hypocotyle au niveau du sol une lésion longitudinale brune qui se développe beaucoup moins vite transversalement que celle produite par *Rhizoctonia solani.* Parfois l'attaque des plantules peut commencer par les cotylédons. Au niveau de la lésion, il y a souvent constriction de l'hypocotyle.

Après les Siphomycètes, les champignons à sclérotes et les agents d'anthracnose, divers *champignons imparfaits* sont susceptibles d'être isolés à partir de fontes de semis.

Les plus fréquents de ces champignons imparfaits appartiennent au genre *Fusarium*. Le plus important est *Fusarium moniliforme* Shel. D'après Harrold (1943), le champignon se développe d'une manière analogue à celle de *G. gossypii* dans l'hypocotyle des plantules atteintes. Selon Woodroof (1927), il produit une pourriture sèche de pivot entraînant par la suite le nanisme des plantules. La plupart des auteurs américains, en particulier Weindling et al. (1941), Ray et Mc Laughlin (1942), Arndt (1957), considérent que ce champignon, bien que très répandu aux U.S.A. (comme d'ailleurs dans le monde entier), n'est pas un pathogène très virulent et ne produit que très rarement des lésions mortelles sur les plantules.

Les autres *Fusarium* spp. signalés dans la bibliographie appartiennent soit à la section *Gibbosum* de Wollenweber, soit à la section *Martiella* de ce même auteur. Parmi les premiers, (que Snyder et Hansen groupent sous le même nom d'espèce *Fusarium roseum*), on a trouvé sur les plantules atteintes *F. scirpi* Lamb. et Faut., *F. scirpi* var. *caudatum* Wr., *F. scirpi* var. *filiferum* (Preuss.) Wr., *F. scirpi* var. *acuminatum* (Ell., et Ev.) Wr., *F. equiseti* (Cda.) Sacc. var. *bullatum* (Sherb.) Wr.. Parmi les seconds (groupés dans la seule espèce *Fusarium solani* par Snyder et Hansen), *F. solani* (Mart.) App. et Wr. (Arndt. 1957) et *F. solani* (Mart.) var. *martii* (App. et Wr.) sont également susceptibles d'intervenir dans les fontes de semis. Tous ces champignons, surtout ceux du premier groupe, sont très souvent isolés sur les nécroses des racines et des collets, mais leur pathogénie n'est généralement pas considérée comme élevée. Cependant, Arndt (1957) a réussi à produire des fontes de semis par inoculation artificielle avec *F. solani*.

Botryodiplodia theobromæ Pat., champignon imparfait très fréquent en milieu tropical, est lui aussi couramment isolé sur les lésions des racines et du collet, mais il est presque toujours d'intervention secondaire.

Parmi les agents de fontes de semis moins fréquemment rencontrés géographiquement, il faut signaler *Thielaviopsis basicola* (B. et Br.) Ferr., qui attaque également les plantes adultes, signalé surtout aux U.S.A. (King et Presley, 1942), ainsi qu'*Ascochyta gossypii* Syd., rencontré lui aussi aux U.S.A., mais plus généralement sur tiges et sur rameaux. D'après Arndt (1957), ces deux champignons peuvent produire expérimentalement une forte mortalité chez les jeunes plantules de cotonnier, mais seulement aux basses températures.

Venkatram (1950) a également réussi à obtenir une mortalité des plantules par des inoculations artificielles avec différents champignons considérés habituellement comme sacrophytes ou très peu pathogènes : *Rhizopus nodosus, Aspergillus fumigatus, Aspergillus*

nidulans et divers *Penicillium* spp.. Fulton et Bollenbacher (1958) obtiennent un résultat analogue avec *Aspergillus flavus*. On isole également de plantules atteintes *Alternaria macrospora* Zimm., des *Chætonium* spp. et *Curvularia* spp., mais leur pouvoir pathogène est faible (Ray et Mc Laughlin, 1942).

Si nous examinons l'ensemble des champignons que nous venons de mentionner, nous constaterons qu'ils se divisent en deux groupes en ce qui concerne l'origine de la contamination des jeunes plantules : les premiers, Siphomycètes et champignons à sclérotes se transmettent exclusivement ou presque par l'intermédiaire du sol (on signale seulement quelques rares cas de transmission de *Rhizoctonia bataticola* = *Macrophomina phaseoli* par l'intermédiaire de graines, mais c'est un cas tout à fait exceptionnel et sans importance économique). Les autres, champignons d'anthracnose, *Fusarium* spp., etc., peuvent se transmettre soit par les graines contaminées provenant d'une culture infestée, soit par le sol dans lequel ces organismes peuvent persister plus ou moins longtemps.

III. — *MÉTHODES D'ISOLEMENT A BAMBARI*

Avec des graines de coton de la variété D 9 on a semé des lignes d'observation en trois endroits différents de la Station. Ces graines ont subi préalablement un délintage mécanique, mais aucun traitement fongicide ni de délintage à l'acide sulfurique.

Des observations ont également été faites dans une parcelle d'un essai d'épuisement (quatrième année successive de culture continue de coton), mais dans ce cas les graines avaient subi un traitement fongicide organo-mercurique.

Le plus souvent possible, c'est à dire en moyenne tous les deux jours, toutes les plantules des lignes d'observation ont été systématiquement observées. Les plantules flétries et mourantes ont été arrachées et rapportées au laboratoire. Il est essentiel de faire ces observations très souvent, de manière à n'étudier que des plantules non encore complètement mortes et à isoler autant que possible l'agent primaire.

A partir des plantules ramassées on a pratiqué ensuite des isolements en boîtes de Pétri, sur milieu gélosé à l'eau pure (15 g de gélose/litre). Les plantules atteintes sont tout d'abord désinfectées en surface par trempage pendant une à deux minutes dans une solution de sublimé Hg Cl_2 à 0,1 %, puis rincées à l'eau stérile. Elles sont ensuite coupées en fragments de 0,5 à 0,8 cm de long. Plusieurs fragments, comprenant les parties nécrosées et les parties voisines d'une même plantule malade sont ensuite disposés dans chaque boîte de Pétri.

L'utilisation des boîtes de Pétri permet une observation commode au microscope du développement des champignons. Avec un peu d'habitude on arrive déjà à ce stade à déterminer la plupart

des organismes présents, sans même à avoir à ouvrir les boîtes. Dans les cas douteux, et pour plus de sécurité, on peut pratiquer ensuite des repiquages sur un autre milieu, après avoir repéré les endroits favorables au microscope. Nous avons utilisé pour ces repiquages le milieu « Lima bean agar » (Difco), qui permet une détermination facile des champignons. Nous avons dû abandonner le milieu « potato dextrose agar » qui amène la plupart des organismes à se développer sous un aspect anormal, particulièrement en ce qui concerne l'aspect des fructifications. Cependant ce dernier milieu peut avoir quelque utilité pour différencier par exemple plusieurs *Fusarium* présents dans un isolement, mais pas pour étudier les dimensions de leurs spores.

Au début de nos expériences, nous n'utilisions pas le passage préalable par le milieu gélosé à l'eau pure, les isolements étaient directement pratiqués sur un milieu riche. Dans ce cas certains champignons comme les *Rhizopus,* les *Fusarium* ainsi que les Bactéries envahissantes gênaient le développement des organismes à croissance plus lente (*Glomerella gossypii, Alternaria macrospora*) ou plus délicate (*Pythium* spp.). Le passage par le stade préalable de la gélose à l'eau remédie en grande partie à cet inconvénient, sans évidemment le supprimer complètement. Il convient seulement de placer dans les boîtes des morceaux de plantules suffisamment gros pour pouvoir servir de substrat nutritif pour le développement des champignons.

IV. — *ORGANISMES ISOLÉS*

Voici la liste alphabétique des champignons qui ont été isolés par la méthode décrite ci-dessus;

Alternaria macrospora Zimm.
Botryodiplodia theobromæ Pat.
Colletotrichum sp. (ou *Vermicularia* sp.) à acervules roses
Colletotrichum sp. (ou *Vermicularia* sp.) à acervules blancs
Fusarium moniliforme Shel.
Fusarium oxysporum (Schl.) Snyd. et Hansen.
Fusarium scirpi Lamb. et Faut. var. *Caudatum* Wr.
Fusarium solani (App. et Wr.) Snyd. et Hansen.
Glomerella gossypii (South.) Edg.
Macrophomina phaseoli (Maub.) Ashby (= *Rhizoctonia bataticola* (Taub.) Butl.
Phoma sp.
Pythium aphanidermatum (Eds.) Fitz.
Pythium mammillatum Meurs.
Rhizoctonia solani Kuhn = *Corticium solani* (Prill. et Del.) Bourd. et Galz.
Sclerotium rolfsii Sacc. = *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi

Nous donnons maintenant un aperçu de la répartition des champignons isolés des fontes de semis sur les trois terrains très différents où nous avons fait nos observations.

A) **Terrain n° 1** (parcelle n° D9)

— Pour une première date de semis (26/6), on a trouvé au total 85 plantules flétries ou mourantes sur les lignes d'observation, pendant le mois qui a suivi le semis.
Sur ces 85 plantules, 77 (soit 91 %) présentaient des lésions dues à des attaques de Diplopodes et qui avaient entraîné leur flétrissement. 7 plantules (8 %) présentaient des nécroses de nature fongique dont les isolements ont donné les résultats suivants :

	Nombre de plantules présentant le parasite
Fusarium moniliforme	3
Glomerella gossypii	3
Fusarium solani	2
Colletotrichum sp. (rose)	1
Pythium aphanidermatum	1
Botryodiplodia theobromæ	1

Evidemment plusieurs de ces agents peuvent être présents à la fois sur la même plantule atteinte, et des attaques de Diplopodes peuvent coexister avec des nécroses dues aux champignons.

— Pour une deuxième date de semis (7/7), nous avons trouvé sur d'autres lignes d'observations de la même parcelle 34 plantules atteintes, dont 29 présentaient des attaques de Diplopodes et 5 des attaques de Termites. Sur ces 34 plantules, 6 présentaient des nécroses d'apparence fongique. Voici les parasites isolés :

	Nombre de plantules présentant le parasite
Fusarium moniliforme	3
Glomerella gossypii	1
Macrophomina phaseoli	1

L'une des plantules ne présentait que des champignons saprophytes associés à une nécrose causée par les Diplopodes.

B) **Terrain n° 2** (parcelle P 3)

58 plantules flétries ont été notées. Sur celle-ci, 50 (soit 86 %) montraient des attaques de Diplopodes.

7 plantules (12 %) présentaient des nécroses produites par des champignons.

	Nombre de plantules présentant le parasite
Sclerotium rolfsii	3
Fusarium moniliforme	3
Glomerella gossypii	2

C) **Terrain n° 3** (parcelle C 4 - C 5)

Il s'agit de la parcelle de l'essai d'épuisement où nous sommes en quatrième année de culture continue coton sur coton -

39 plantules flétries ou mourantes ont été comptées (toujours pendant le mois qui a suivi le semis). 23 (59 %) présentaient des lésions dues à des Diplopodes.

22 plantules (56 %) avaient des lésions causées par des champignons :

	Nombre de plantules présentant le parasite
Rhizoctonia solani	4
Colletotrichum sp. (blanc)	4
Fusarium solani	4
Macrophomina phaseoli	3
Glomerella gossypii	2
Alternaria macrospora	1
Fusarium oxysporum	1
Fusarium scirpi v. caudatum	1
Phoma sp.	1
Pythium mammillatum	1

Le résultat de ces isolements appelle quelques remarques.

1) Le nombre des diverses espèces isolées est beaucoup plus grand (10) dans le dernier terrain que dans les autres. Il est indéniable que la culture répétée du coton pendant plusieurs années successives doit favoriser la multiplication des parasites de cette culture : l'infestation se fait facilement à partir des débris contaminés laissés par les campagnes précédentes. Précisément, l'infestation observée dans le cas de ce dernier terrain n° 3 correspond presque uniquement à la contamination par l'intermédiaire du sol, les graines semées dans ce terrain ayant été désinfectées avant le semis par un poudrage organo-mercurique efficace (au contraire les graines semées dans les terrains 1 et 2 n'étaient pas désinfectées).

2) Nous noterons accessoirement la grande importance des attaques de Diplopodes, dans les conditions de l'année 1959. En moyenne leurs dégats sont plus réduits.

3) Les organismes que nous avons isolés sont relativement nombreux. Nous y retrouvons la plupart des pathogènes importants des fontes de semis signalés dans le monde entier, mis à part trois champignons observés essentiellement aux U.S.A. : *Ascochyta gossypii* Syd., *Thielaviopsis basicola* (B. et Br.) Ferr. et *Pythium ultimum* Trow.

4) Nous n'avons trouvé de plantules atteintes par l'important agent de fontes de semis qu'est le *Rhizoctonia solani* que dans un des terrains sur trois. Par contre *Glomerella gossypii* est isolé très fréquemment dans les trois terrains.

5) Nous obtenons trois champignons présentant des acervules du type *Colletotrichum : Glomerella gossypii* (forme conidienne *Colletotrichum gossypii* à spores droites) et deux *Colletotrichum* non déterminés à spores courbes, qu'on range parfois aussi dans le genre *Vermicularia*. L'un possède des acervules blancs très abondants, l'autre des acervules roses. Il est possible que l'un des deux s'identifie à *Colletotrichum indicum* Dast., agent de l'anthracnose indienne. Cependant ils se montrent l'un comme l'autre très peu pathogènes tout au moins dans les conditions où nous les avons testés.

6) Le *Fusarium oxysporum* que nous avons isolé des fontes de semis à Bambari est entièrement différent de *Fusarium oxysporum f. vasinfectum* (Atk.) Snyd. et Hansen qui est l'agent de la Fusariose ou « Wilt ». Cette dernière grave maladie existe actuellement dans l'Est de la République Centrafricaine, mais elle est encore inconnue dans la région de Bambari.

V. — *RECHERCHES SUR LA PATHOGÉNIE DE CERTAINS DES ORGANISMES DE FONTES DE SEMIS ISOLÉS A BAMBARI*

Par différentes expériences d'inoculation artificielle nous avons cherché à déterminer ensuite quel était le pouvoir pathogène réel des différents organismes que nous avions isolés en culture pure. Malheureusement nous n'avons pu tester qu'une partie de ceux-ci : *Colletotrichum* sp. à acervules blancs, 2 souches de *Fusarium moniliforme* distinctes en culture (souches F et H), *Fusarium solani, Glomerella gossypii, Macrophomina phaseoli, Pythium aphanidermatum* et *Rhizoctonia solani.*

Ne disposant pas d'une enceinte à température et humidité réglables pour placer les plantules en expérience dans différentes conditions, nous les avons seulement soumises à deux situations climatiques différentes :

— dans de grands bacs en éternite laissés à la température ambiante sur une terrasse, rentrés à l'abri en cas de pluie.

— ou bien sur des bancs de sable ou de terre placés dans une serre où la température atteignait des valeurs plus élevées que dans le cas précédent (35 à 38°C dans la journée).

D'autre part les cultures de plantules de coton étaient de deux types: soit en terre noire *non stérile*, soit dans du sable non stérile également, arrosé avec une solution nutritive convenable.

La technique d'infection artificielle que nous utilisons est inspirée de celle d'Arndt. L'infection est réalisée au moment du semis: on commence par creuser des trous très étroits, profonds de 1,5 cm, dans le sable ou la terre. Chaque trou est ensuite pourvu d'une graine de coton, placée pointe en bas. On répand ensuite sur chaque graine environ 0,5 cm^3 d'inoculum constitué par des cultures du champignon testé soit sur un milieu à base de paddy gonflé à l'eau et stérilisé, soit sur un milieu gélosé « Lima bean agar », cultures préalablement broyées dans un mixer avec de l'eau. Les trous sont ensuite rebouchés. On dispose également un témoin recevant un inoculum stérile. Après l'inoculation le milieu de semis reçoit un arrosage régulier.

Chaque bac ou banc de sable ou de terre contaminé avec un des différents champignons testés est semé avec 49 ou 50 graines, selon les cas.

Huit jours et quinze jours après la date de semis on compte le nombre de plantules apparemment saines (non flétries).

Les graines utilisées sont de variété « Banda 2 », délintées à l'acide sulfurique, traitées avec un organo-mercurique en poudrage, puis lavées immédiatement avant le semis. Les graines utilisées sont âgées de trois ans. Ces précautions sont prises pour éliminer toute contamination interne par l'anthracnose à *Glomerella gossypii*. Si on utilise des graines de la campagne précédente, il est difficile d'obtenir des témoins complètement indemnes d'anthracnose.

Les résultats des inoculations artificielles sont indiqués dans le tableau ci-joint qui indique le nombre de plantules non flétries présentes, dans les différentes conditions de culture, pour chaque champignon inoculé et pour le témoin.

Nous voyons que *Pythium aphanidermatum* se montre extrêmement pathogène, mais c'est un champignon qui, dans les conditions où nous avons opéré, agit presque uniquement avant l'émergence des plantules, en empêchant celle-ci. Dans le cas contraire il exerce toujours son action dans les 8 à 10 jours qui suivent le semis.

A la température normale, *Glomerella gossypii* agit à la fois sur l'émergence et sur la mortalité entre 8 et 15 jours. Dans de telles conditions il se montre très pathogène, la mortalité est de 100 % en culture sur sable. Par contre à la température de la serre, ce champignon agit très peu sur l'émergence, mais se montre virulent vis-à-vis des plantules déjà levées.

Pathogénie d'organismes isolés
dans les cultures de cotonniers à Bambari

Organisme inoculé	Culture à l'air libre — Culture sur sable avec solutions nutritives			Culture en serre — Culture sur sable avec solutions nutritives			Culture en serre — Culture en terre non stérile		
	Nombre de plantules après 8 j.	Nombre de plantules après 15 j.	Pertes en plantules entre 8 et 15 jours	Nombre de plantules après 8 j.	Nombre de plantules après 15 j.	Pertes en plantules entre 8 et 15 jours	Nombre de plantules après 8 j.	Nombre de plantules après 15 j.	Pertes en plantules entre 8 et 15 jours
Rhizoctonia solani	46	37	9	47	44	3	43	42	1
Glomerella gossypii	34	0	34	47	35	12	49	34	15
Colletotrichum sp.	44	43	1	44	44	0	43	43	0
Pythium aphanidermatum	8	8	0	4	4	0	27	26	1
Macrophomina phaseoli ..	45	42	3	46	45	1	44	44	0
Fusar. moniliforme (F)	37	27	10	44	43	1	48	48	0
— — (H)	41	41	0	48	48	0	46	46	0
Fusarium solani	42	42	0	46	46	0	47	47	0
Témoin non inoculé	46	46	0	48	48	0	48	48	0
Nombre de graines semées par bac		49			50			50	

Rhizoctonia solani se montre dans l'ensemble nettement moins virulent que l'organisme précédent, dans les conditions d'expérience. Il tue essentiellement les plantules déjà émergées. C'est à la température ambiante qu'il paraît le plus efficace.

En ce qui concerne *Fusarium moniliforme,* nous voyons que la souche H se montre très peu pathogène. Par contre, la souche F manifeste dans les conditions de température ambiante une pathogénie relativement forte en ce qui concerne la diminution du taux d'émergence et surtout la perte de plantules entre 8 et 15 jours; à la température plus élevée de la serre, son activité pathogène est plus réduite.

Les autres organismes, *Macrophomina phaseoli, Colletotrichum* sp., *Fusarium solani,* présentent tous une pathogénie très faible dans les différentes conditions de milieu étudiées (milieu non stérile). Il serait intéressant de reprendre ces tests en utilisant de la terre stérile.

Mode d'action pathogène des divers champignons testés

Pythium aphanidermatum agit presqu'uniquement, comme nous l'avons déjà vu, avant l'émergence des plantules hors de terre. Il produit très rapidement une décomposition humide de l'ensemble des organes. Les plantules ayant résisté à son action sont en général rabougries par rapport aux plantules des témoins non infectés; leur chevelu racinaire est réduit, les extrémités des radicelles sont noircies, décomposées.

Glomerella gossypii exerce son action essentiellement au niveau du collet. Il y produit des lésions d'un brun relativement rougeâtre (moins foncé que dans le cas des lésions dues à *Rhizoctonia solani*), qui au début sont généralement très allongées dans le sens longitudinal sur l'hypocotyle. Lorsqu'elles sont nombreuses, ces lésions finissent par confluer et entraînent la mort de la plantule par ceinturation complète de l'hypocotyle. On observe aussi quelques lésions sous forme de taches brunes sur les cotylédons.

Toutes les plantules qui avaient résisté à l'action de *Glomerella gossypii* dans les conditions de la serre, tant sur le sable que dans la terre, présentaient néanmoins des lésions allongées sur l'hypocotyle, mais ces lésions ne se sont pas développées davantage et ont finalement été éliminées par le fonctionnement des assises génératrices secondaires.

Les nécroses produites par *Rhizoctonia solani* sur les collets sont beaucoup moins allongées que celles produites par *G. gossypii,* elles encerclent l'hypocotyle beaucoup plus rapidement, et leur teinte est d'un brun plus foncé, presque noir. Sur les cotylédons, il peut se former des taches bistre très clair, de teinte uniforme, non zonées, bordées de pourpre. ,

Assez souvent les plantules non détruites par le parasite présentent des chancres au collet, qui comme dans le cas de *Glomerella gossypii,* sont finalement éliminés par le fonctionnement des assises secondaires. Voici nos observations sur l'état des plantules non flétries, 15 jours après la date de semis :

Air libre, culture sur sable :	15	plantules saines,	22	avec chancres
Serre — culture sur sable :	6	—	38	—
Serre — terre non stérile :	34	—	7	—

Avec *Fusarium moniliforme,* voici les résultats que nous obtenons dans le cas de la souche F :

Air libre, culture sur sable :	0	plantule saine ,	27	plantules avec nécroses du pivot
Serre — culture sur sable :	22	plantules saines,	21	avec nécroses du pivot
Serre — terre non stérile :	48	plantules saines		

Ainsi on voit que les plantules contaminées par cette souche de *F. moniliforme* et qui n'ont pas été tuées par ce champignon présentent souvent des lésions du pivot : celles qui ont été maintenues à la température ambiante, en cultures sur sable, sont toutes atteintes de cette manière. Il se produit des nécroses noires, sèches, presque toujours limitées à la partie souterraine de la plantule. Le pivot peut être parfois complètement décomposé, mais il se forme généralement des racines secondaires qui partent au-dessus de la zone nécrosée du pivot et permettent la survie de la plantule. Néanmoins il en résulte généralement un retard dans la croissance de la plantule; les cotonniers ont une taille plus faible que les témoins non contaminés. Woodroof (1927) avait lui aussi remarqué l'effet dépressif de *F. moniliforme* sur la croissance des plantules de coton. On observe aussi des taches nécrotiques sur les cotylédons qui en conditions favorables sont recouvertes de très nombreuses spores roses.

Avec la souche H de *Fusarium moniliforme,* on observe qu'un seul cas de pivot nécrosé pour les trois essais.

Dans les rares exemples d'attaque par *Macrophomina phaseoli,* on assiste à la formation d'une nécrose brune encerclant totalement la plantule, avec un rétrécissement très net par rapport au reste de l'hypocotyle.

Dans certains cas *Colletotrichum* (*Vermicularia*) sp. à acervules blancs est susceptible de produire au collet des lésions sous for-

me de stries longitudinales très étroites, d'environ 0,5 cm de long, mais qui ne causent apparemment aucun dommage aux plantules :

Air libre, culture sur sable : 36 plantules saines, 7 avec lésions

Serre { culture sur sable : 44 plantules saines
terre non stérile : 40 plantules saines

Sur les plantules contaminées avec *Fusarium solani,* comme sur les témoins non contaminés, on n'observe jamais aucune lésion sur le collet ou sur le pivot.

VI. — *CONCLUSIONS*

L'éventail des champignons isolés à partir des fontes de semis à Bambari est assez large. Parmi ceux que nous avons testés, *Pythium aphanidermatum, Glomerella gossypii, Rhizoctonia solani* et *Fusarium moniliforme* se montrent les plus pathogènes. Rappelons cependant que nous n'avons pas pu étudier *Alternaria macrospora, Botryodiplodia theobromæ, Fusarium oxysporum, Fusarium scirpi* var. *caudatum, Pythium mammillatum* ni *Sclerotium rolfsii.*

L'agent le plus important des fontes de semis est l'anthracnose à *Glomerella gossypii,* qui produit toujours de gros dégâts, même dans des conditions de température élevée, et que l'on rencontre le plus fréquemment. *Fusarium moniliforme* (souche F) et *Rhizoctonia solani* sont également pathogènes, mais à un degré moindre. Leur activité est contrariée par la température élevée d'une serre. Notons que certaines souches de *Fusarium moniliforme* peuvent se montrer presque inactives. Le rôle de Fusarium moniliforme est intéressant à considérer : non seulement il arrive à faire disparaître une partie des plantules, mais encore il peut très souvent exercer un effet de rabougrissement sur celles qui paraissent lui résister, par suite de la nécrose des pivots. Il est possible que cet effet dépressif persiste pendant toute la vie de la plante, et occasionne ultérieurement une perte de rendement.

Pythium aphanidermatum est un agent pathogène très virulent, mais son action se place en général au début de la germination, avant la levée.

La lutte contre les organismes responsables des fontes de semis dépend de leur mode de transmission. Pour ceux qui comme *Glomerella gossypii* et *Fusarium moniliforme* sont susceptibles d'être transmis par les semences contaminées, la désinfection de ces semences par des traitements fongicides aboutit efficacement à l'augmentation des taux de germination, en éliminant une bonne partie des sources de contamination par ces deux champignons. Ce problème très important de la désinfection des semences est traité dans cette même revue par R. Lagière.

Par contre nous sommes moins armés contre les sources de contamination provenant du sol lui-même, en particulier pour les champignons tels que *Rhizoctonia solani* et *Pythium aphanidermatum* qui se transmettent uniquement de cette façon. Les méthodes de lutte directe seront généralement impraticables et on devra se borner à semer dans les conditions les plus favorables, en se rappelant que tout ce qui retarde la germination favorise l'attaque des parasites :mauvaise préparation du sol, pluviométrie irrégulière etc. Dans certains cas de contamination très intense (par *R. solani*) on pourra tenter la désinfection du sol par épandage de fongicides au moment du semis (pentachloronitrobenzène par exemple).

RÉSUMÉ

Sur les plantules de cotonnier atteintes de fontes de semis à la Station de Bambari (République Centrafricaine) nous avons isolé les champignons suivants :

Alternaria macrospora, Botryodiplodia theobromæ, deux *Colletotrichum* sp., *Fusarium moniliforme, Fusarium oxysporum, Fusarium scirpi* v. *caudatum, Fusarium solani, Glomerella gossypii, Macrophomina phaseoli, Phoma* sp., *Pythium aphanidermatum, Pythium mammillatum, Rhizoctonia solani* et *Sclerotium rolfsii.*

Un certain nombre de ces organismes ont été testés pour leur pathogénie grâce à des inoculations artificielles. Dans les conditions où nous avons opéré, en culture sur terre non stérile ou sur sable arrosé de solutions nutritives, nous avons constaté que l'agent le plus pathogène est *Glomerella gossypii* (South.) Edg., suivi par *Fusarium moniliforme* Shel. et *Rhizoctonia solani* Kuhn. *Pythium aphanidermatum* (Eds.) Fitz. exerce aussi une très forte action pathogène, mais essentiellement comme parasite de préémergence et non pas comme agent de fontes de semis proprement dit.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Barre H.W. - 1912 — Cotton anthracnose. *S. Car. Agr. Exp. St. Bull.* 164.

Woodroof N.C. - 1927 — A disease of cotton roots produced by *Fusarium moniliforme* Sheld. *Phytop.*, 17, 227-238.

Dastur J.F. - 1931 — A short note on the diseases of cotton seedlings in the Central Provinces. *Agr. and Live-Stock*, 1, 44-48.

Ezekiel W.N. et Taubenhaus J.J. - 1931 — A disease of young cotton plants caused by *Sclerotium rolfsii. Phytop.*, 21, 1191-1194.

Fahmy T. - 1931 — The sore-shin disease and its control. *Min. of Agr. Egypt, Tech. et Sc. Serv., Bull* 108, 24 pp.

Dastur J.F. - 1934 — Cotton anthracnose in the Central Provinces. *Ind. J. Agr. Sci.*, 4, 100-120.

Celino M.S. - 1936 — Diseases of cotton in the Philippines. I. Sclerotium stem rot, with notes on other diseases. *Phillip. Agr.*, 25, 4, 302-320.

Steyaert R.L. - 1936 — Etude des facteurs météorologiques régissant la pullulation du Rhizoctonia solani Kühn sur le cotonnier. Publ. I.N.E.A.C., Ser. scient., 7, 27 pp.

Weindling R. et al. - 1941 — Fungi associated with diseases of cotton seedlings and bolls, with special consideration of *Glomerella gossypii Phytop.* 31, 158-167.

King C.J. et Presley J.T. - 1942 — A root rot of cotton caused by *Thielaviopsis basicola, Phytop.* 32, 752-761.

Ray W.W. et Mc. Laughlin J.H. - 1942 — Isolation and infection tests with seed and soil-borne cotton pathogens. *Phytop.*, 32, 233-238.

Arndt C.H. — *Pythium ultimum* and the damping-off of cotton seedlings. *Phytop.*, 33, 607-611.

Meller P.R. - 1943 — A summary of four years of cotton seedlings and boll rot disease surveys. *Pl. Dis. Reptr.*, supp. 141, 57-58.

Arndt C.H. - 1944 — Infection of cotton seedlings by *Colletotrichum gossypii* as affected by temperature. *Phytop.* 34, 861-869.

Venkatram C.S. - 1950 — Seed-borne fungi and loss of cotton seed viability. *Journ. Madras Univ.*, 19, 79-112.

Mahmud K.A. - 1951 — Damping-off of cotton seedlings caused by *Pythium de Baryaneum* Hesse. *Sc. and Cult.*, 16, 9, 422-424.

Tarr S.A.J. - 1956 — Stem canker (Macrophomina phaseoli) of cotton seedlings in the Sudan Gezira. *Nature*, 4539, 935.

Arndt C.H. - 1957 — Temperature as a factor in the infection of cotton seedlings by ten pathogens. *Pl. Dis. Reptr.*, supp. 246, 63-84.

Fulton N.D. et Bollenbacher K. - 1958 — Pathogenicity of fungi isolated from diseased cotton seedlings in Arkansas. *Phytop.* (abstr.), 48, 343.

Station I.R.C.T., Bambari. République Centrafricaine.

Note reçue le 18 mai 1960.

R. Lagiere, *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 9, 223-226, 1960.

LE FLÉTRISSEMENT FUSARIEN ou FUSARIOSE DU COTONNIER dû à FUSARIUM OXYSPORUM F. VASINFECTUM (Atk.) Snyd. et Hänsen

par R. LAGIERE

La fusariose du cotonnier, encore appelée « wilt », est encore maintenant une maladie importante de cette plante. Depuis 1892 elle a été signalée dans de nombreux pays. Ses dernières apparitions sont celles de 1950 en République Centrafricaine et celle de 1954 au Tanganyika.

Nous rappellerons que les caractères les plus constants de la fusariose sont le flétrissement progressif du feuillage et la coloration brunâtre des vaisseaux du bois.

L'agent causal est *Fusarium oxysporum f. vasinfectum* (Atkinson) Snyder et Hansen. Il existe chez ce champignon des variants et des races. En culture pure, on observe assez fréquemment des variants caractérisés par une modification de la vitesse de croissance, une réduction dans le développement du mycélium aérien ou une modification de la pathogénie (en général abaissement).

Nous isolons régulièrement depuis 1957 en République Centrafricaine un nouveau type caractérisé en culture par un mycélium très réduit, et par la présence de très nombreuses excroissances verruciformes à tuberculiformes lorsqu'on le cultive sur des morceaux de tiges de manioc stérilisés. Cette forme « tuberculée » se montre sensiblement plus virulente que la forme habituelle dite « mycélienne ». Mais le comportement relatif des diverses variétés de coton vis-à-vis de cette forme tuberculée reste analogue à leur comportement vis-à-vis de la forme mycélienne.

Mais à côté de ces variants, il semble qu'il existerait sur le globe au moins trois races du parasite : une race américaine, une race indienne, et une race égyptienne.

En ce qui concerne l'évolution de la maladie, on a remarqué aux Etats-Unis que l'importance de la fusariose dépend souvent de la présence massive de certains nématodes dans le sol, probablement surtout par suite d'une action mécanique, par la création de voies de pénétration dans les racines.

Les nématodes sont en population dense dans les terres soumises à des cultures intensives.

L'action du milieu joue un rôle important dans l'évolution de la maladie. Pour la nature physique du sol, on a noté un peu partout dans le monde que la fusariose est favorisée par un sol léger. C'est ce que nous observons en République Centrafricaine — elle est particulièrement nocive dans les sols légers, latéritiques, riches en granules.

La nature chimique du sol joue aussi un rôle important — l'insuffisance en potassium, l'excès d'azote ou de phosphore sont favorables à la maladie.

Aux U.S.A. et en Inde, on a remarqué que l'apport d'un fort tonnage de fumier bien décomposé diminue sensiblement la nocivité de la maladie.

La dispersion du parasite se réalise essentiellement par les graines récoltées sur les cotonniers malades. C'est de cette manière que la fusariose a évolué vers, 1950, le territoire de la République Centrafricaine, à partir de graines provenant de régions déjà contaminées du Congo belge. Certains insectes (sauterelles) peuvent également jouer le rôle de vecteurs.

Le champignon persiste dans les débris de cotonniers enfouis dans le sol.

Envisageons maintenant la réaction du cotonnier à l'agent pathogène. Il existe des variétés de cotonniers résistants à la fusariose dont le comportement ne dépend pas de la microflore ou de la microfaune de la rhizosphère : nous avons pu le mettre en évidence en Centrafrique par des inoculations de tiges. Cette résistance est sous la dépendance de facteurs génétiques qui n'ont pas encore été étudiés.

Plusieurs chercheurs ont examiné le comportement du cotonnier après inoculation du sol.

Pour Gossypium barbadense, Falimy, et Smith et Dick ont noté que la résistance est soumise à l'action de deux gènes majeurs, à action additive, dans deux types de croisements différents.

Pour *G. hirsutum,* la résistance est conférée par un gène dominant majeur (avec ou sans facteurs modificateurs selon que l'on conserve ou que l'on élimine les nématodes), selon Smith et Dick.

Pour *G. herbaceum,* Uppal note l'action d'un gène dominant tandis que pour *G. arboreum* il distingue l'action de trois facteurs complémentaires.

Quant à la résistance aux nématodes chez *G. hirsutum,* elle est probablement soumise à des facteurs quantitatifs à transmissibilité faible. Mais si la résistance paraît sous la dépendance de gènes, on ignore à peu près à quoi elle est due. Cependant des chercheurs russes ou américains ont montré que les cotonniers résistants contenaient une substance capable apparemment, de réduire ou d'arrêter la croissance du pathogène en culture.

MOYENS DE LUTTE

En ce qui concerne les *moyens de lutte,* on peut essayer d'agir soit sur le parasite, soit sur les nématodes, soit enfin sur le cotonnier.

1° - *Action sur le parasite*

L'action directe sur *Fusarium vasinfectum* dans le sol est inefficace ou inapplicable. Mais la lutte biologique permet d'obtenir quelques succès : on peut favoriser les facteurs qui augmentent l'activité de la microflore antagoniste : humidité et températures élevées, bonne aération, addition de fumier.

2° - *Lutte contre les nématodes*

Le traitement du sol avec les fumigants est efficace. Les produits utilisables sont le :

— 1,2 - dibromoéthane à 85 %, employé quatre ou six semaines avant le semis à raison de 20 à 40 litres par hectare;

— 1,2 - dibromo, 3 - chloropropane utilisé à 10 - 15 l/ha avant le semis ou bien 4 - 5 l/ha au moment du semis;

et enfin, le 1,3 - dichloropropène - 1,2 - dichloropropane qui s'emploie à la dose de 70 - 120 l/ha avant le semis.

Il y a intérêt également à respecter une rotation de culture qui rend difficile la persistance des nématodes, par exemple avec des plants comme des crotalaires, du sorgho, du maïs, des arachides, *Vigna sinensis.*

3° - *Action sur le cotonnier*

La fusariose est toujours grave dans des sols épuisés, pauvres, manquant de matières organiques et de potasse. L'apport de fumier, l'apport d'une fumure potassique (surtout dans les sols siliceux et silico-argileux) sont à conseiller. Mais c'est surtout par la culture de variétés résistantes que l'on peut espérer améliorer le comportement du cotonnier vis-à-vis de la maladie.

Parmi les variétés modernes qui se montrent résistantes ou tolérantes à la fusariose on peut citer :

a) Cotonniers américains : Austin, Coker 100 - 97 - 2 - 2 - 2, Coker 100 wilt, Delfos 425, Delfos 425 - 920, Deltapine 6 - 8 - 4, Deltapine 12, Empire, Louisiana 33, Louisiana 3314, Pandora, Plains, Wanamaker S et G, White Gold Wilt, Auburn 54 et 56, Coker's 4-in-1, Coker 100 wilt 39-5, Roxie, Stoneville 2 B - R.

b) Cotonniers égyptiens : Ciza 3, 7 et 27, Karnak, Ashmouni, Punia, Seabrook, Tanguiis.

c) Cotonniers soviétiques : 504 B, 35-2, 2525, C - 6002, 8981-1, 9078-1, 9123-1.

En République Centrafricaine nous avons étudié depuis dix ans que la maladie s'y est manifestée plus de 90 hybridations, car les variétés locales sont toutes sensibles. Grâce à la méthode d'inoculation par piqûre au niveau du nœud cotylédonnaire, nous parvenons à sélectionner tous les ans les individus ou les lignées résistantes. C'est ainsi que nous avons pu trouver de nombreuses lignées résistantes à tolérances dans les variétés Réba W - 296, Réba B - 296, Réba B - 20 - 11, Réba TB - 511, Réba B. TK, Réba W - TK, Réba TK, W 296, Réba B - 150 et Réba B. 50. Toutes ces variétés sont également résistantes à la bactériose et aux attaques des Jassides.

En récapitulant les renseignements précédents, on voit que les agriculteurs peuvent réduire grandement l'importance de la fusariose en cultivant des variétés résistantes à la maladie, en apportant du fumier et de la potasse, et en alternant la culture du coton avec celle de plantes comme la crotalaire ou le sorgho, par exemple.

Mais il faut bien souligner que la maladie n'a pas pris suffisamment d'ampleur en Centrafrique pour justifier toutes ces mesures.

Depuis son introduction, en effet, des efforts sont continuellement poursuivis pour limiter son extension : abandon des terres infestées, destruction des plantations contaminées, passage en dernier dans les égreneuses du coton graine provenant des zones suspectes, et incinération des graines de ces zones. Ces précautions strictement appliquées ont permis de retarder notablement l'appariton de la maladie dans de nouvelles régions. Nous possédons maintenant des variétés résistantes et adaptées au milieu et nous espérons n'avoir bientôt plus à nous soucier outre mesure de la fusariose en République Centrafricaine.

Note reçue le 18 mai 1960.

Mlle Chancogne, Mlle D. Court, MM. J. Cantuel et C. Destruel, *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 9, 227-232, 1960.

ESSAIS EN VERGERS DE POIRIERS ET DE PECHERS DE PRODUITS CONTRE CERATITES CAPITATA W.

Mlle M. CHANCOGNE

avec la collaboration technique de :

Mlle D. COURT, MM. J. CANTUEL et C. DESTRUEL

Compte rendu d'essais en vergers faits en 1958, 1959 et 1960 contre Ceratitis Capitata.

Parmi les produits étudiés, le diméthyl (méthyl mercapto), méthylphényl thiophosphate et le diméthoate sont les plus efficaces; l'éthyl phényl dichloréthane parait intéressant.

Nous avons déjà donné des résultats concernant la pénétration, l'efficacité et la persistance de quatre produits : D.D.T., trichlorohydroxyéthylphosphonate de diméthyle (dipterex), malathion et parathion employés contre *Ceratitis Capitata.*

Nous avons été amenés à considérer que dans les conditions où nous avons opéré :

1° - Aucun des esters phosphoriques employés quinze jours avant la récolte ne tue les larves de *C. capitata* installées dans les fruits quinze jours avant le traitement.

2° - Les esters phosphoriques ont une efficacité immédiate plus grande que le D.D.T.

3° - Le D.D.T. semble être le plus persistant des quatre produits.

Dans cette note, nous exposerons les essais faits en vergers en 1958, 1959 et 1960.

Au cours de ces trois années, l'expérimentation a comporté :

1° - Une étude sur l'infestation des fruits qui comprend :

a) Une évaluation de l'effet de certains produits sur les œufs pondus avant le traitement ou les larves néonates.

b) L'examen de l'effet des produits sur l'infestation des fruits. Cet effet est le résultat de l'intoxication des femelles et de la persistance de l'effet en profondeur.

2° - Une étude de l'intoxication des insectes par contact avec le film résiduel. Cette étude est effectuée à des temps variables après l'application et par conséquent permet d'avoir un renseignement sur la persistance du film.

DESCRIPTION DES ESSAIS

1° - *Mode opératoire.* — La méthode suivie fait appel à l'infestation artificielle. Nous en rappelons les principes : sur plusieurs arbres traités avec le produit examiné à la dose prescrite, des fruits sont spécialement préparés pour être ensachés; dans chaque sac dix couples de mouches sont introduits et laissés 24 heures. La mortalité des mouches est alors relevée et après une durée d'incubation suffisante les fruits sont examinés pour y rechercher la présence d'asticots.

2° - *Produits utilisés.* — Les différents produits énumérés ci-dessous ont été employés aux doses suivantes :

Diazinon	émulsion	25 g et 30 g	M.A./hl
Diméthyl (méthylmercapto) méthyl phényl thiophosphate (lebaycid)	»	100 g	»
Diméthoate	»	30 g	»
Diméthoate	poudre mouillab.	30 g	»
Endothion	émulsion	50 g	»
Ethion	»	75 g	»
Malathion	»	75 g	»
Parathion	»	20 et 50 g	»
Phosdrine	»	50 g	»
Phosphamidon	»	20 g	»
Trichlorohydroxyéthyl phosphonate de diméthyl (dipterex)	»	50 g	»
D.D.T.	»	200 g	»
1-1 p-éthyl phényl 2-2 dichloréthane (perthane)	Poudre mouillab.	150 g	»

3° - *Conditions climatiques des essais.* — Les essais ont été faits dans un verger de pêchers de la variété May Flower dans la plaine de Mandelieu (Alpes-Maritimes) en 1958 et 1959 et dans un verger de poiriers de la variété Williams de la région parisienne en 1960. Les conditions climatiques des essais sont résumées dans le tableau suivant :

TABLEAU I

	1958	1959	1960
Date des essais	31 mai au 17 juin	28 mai au 9 juin	2 au 12 août
Ecart des températures minima	10° à 18°	10,5° à 21°	8,5° à 14,5°
Ecart des températures maxima	17° à 27°	23° à 38°	16,1° à 24°
Hauteur d'eau	8 mm	2 mm	40 mm

Les conditions climatiques sont très différentes d'une année à l'autre. En 1959, les températures maxima ont été élevées. Pendant les deux premières années la pluviométrie a été très faible. Par contre dans la région parisienne en 1960, les températures ont été anormalement basses, et la pluviométrie très élevée.

4° - *Résultats.* — Les résultats comprennent l'infestation des fruits et la mortalité des insectes.

a) Infestation des fruits : Le tableau II résume les pourcentages de fruits infestés observés à chaque contamination. Ces pourcentages sont donnés compte tenu de l'infestation des fruits témoin.

TABLEAU II

Pourcentage moyen de fruits infestés

Essais faits sur pêches

		Délai entre traitement et contamination en jours					
Produits étudiés	Essais *	— 2	0	+ 2	+ 3	+ 4	+ 6	+ 8
D.D.T.	1	—	37	40	—	18	—	95
	2	—	28	—	24	—	—	23
Perthane	1	—	5	9	—	14	—	20
	2	—	12	—	5	—	—	40
Diméthoate P M	1	0	0	0	—	0	—	8
Em	2	6	6	—	32	—	—	24
Parathion 50 g	1	0	—	—	—	—	—	—
20 g	2	82	43	—	—	—	—	—
Dipterex	1	0	—	—	—	—	—	—
	2	—	6	—	74	—	—	50
Malathion	1	—	0	36	67	—	—	64
Phosphamidon ..	2	33	30	—	—	—	—	—
Phosdrine	2	—	4	—	0	—	30	—
Diazinon 25 g	2	—	28	—	67	—	—	100

Essais faits sur poires

Diméthoate Em	3	30	43	39	—	—	30	—
Diazinon 30 g	3	100	33	86	—	—	71	—
Ethion	3	89	90	97	—	—	—	—
Endothion	3	100	66	100	—	—	100	—
Lebaycid	3	0	0	13	—	—	5	—

* 1 = 1958 - 2 = 1959 - 3 = 1960.

L'examen du tableau amène les remarques suivantes :

1° - L'action en profondeur d'un produit dépend de sa concentration : à 20 g M.A./hl le parathion ne pénètre pas dans les pêches en quantité suffisante pour tuer les larves issues d'œufs pondus avant le traitement alors qu'à 50 g de M.A./hl il protège complètement les fruits.

2° - La nature du fruit peut intervenir pour modifier cette action : le diméthoate émulsion pénètre moins dans les poires que dans les pêches.

3° - La pénétration semble aussi être en relation avec la maturité des fruits. En 1957, le dipterex employé quinze jours avant la récolte n'a pas tué les larves vivant dans les fruits depuis quinze jours. En 1958 ce produit a eu une action en profondeur lorsqu'on l'a employé huit jours avant la récolte pour tuer des œufs ou des larves néonates. Il est à remarquer que l'âge des larves peut aussi intervenir; les larves néonates sont plus sensibles et son tuées par une quantité moins grande d'insecticide.

4° - Tous les esters phosphoriques utilisés sauf l'éthion amènent une réduction sensible de l'infestation le jour du traitement.

5° - Six jours après le traitement, les fruits traités à la phosdrine sont encore protégés à 70 pour cent.

6° - Le diméthoate et surtout le lebaycid sont les deux esters phosphoriques qui ont la plus grande persistance d'action en profondeur.

7° - Le perthane est plus efficace et plus rémanent que le D.D.T.

b) Mortalité des insectes : Le tableau III résume les pourcentages de mortalité observés parmi les adultes restant 24 heures en contact avec les végétaux traités. Ces pourcentages sont calculés, compte tenu de la mortalité des témoins, en appliquant la formule d'Abbott.

L'examen du tableau amène les remarques suivantes :

1° - Tous les esters phosphoriques étudiés sauf le parathion et l'éthion ont une efficacité immédiate importante sur les adultes de *C. capitata*.

2° - Cette efficacité diminue très rapidement avec le temps.

3° - Le film de D.D.T. a occasionné dans les conditions de 1958 une importante mortalité des mouches (80 p. cent). Ce résultat est différent de celui enregistré en 1959 (56 p. cent).

TABLEAU III

Pourcentages moyens de mouches mortes

Produits étudiés :	Essai *	0	+ 2	+ 3	+ 4	+ 6	+ 8
		Délai entre traitement et contamination					
Essais faits sur pêches							
D.D.T.	1	80	21	—	29	—	38
	2	56	—	24	—	—	17
Perthane	1	99	83	—	72	—	80
	2	86	—	90	—	—	70
Diméthoate P.M.	1	84	43	—	9	—	37
Em.	2	88	—	15	—	—	0
Parathion 20 g/hl	2	58	—	—	—	—	—
Dipterex	1	93	7	—	0	23	—
	2	99	—	0	—	—	0
Malathion	1	85	55	—	30	28	—
Phosphamidon ..	2	71	—	—	—	—	—
Phosdrine	2	80	—	7	—	2	—
Diazinon 25 g ...	2	93	—	22	—	—	4
Essais faits sur poires							
Diméthoate Em..	3	78	28	—	—	10	—
Diazinon 30 g/hl	3	89	22	—	—	4	—
Ethion	3	59	4	—	—	—	—
Endothion	3	72	32	—	—	1	—
Lebaycid	3	94	26	—	—	9	—

* 1 = 1958 - 2 = 1959 - 3 = 1960.

4° - Le perthane est plus efficace et plus persistant que le D.D.T.

Résumé et Conclusions

Nous avons exposé les résultats obtenus trois années de suite avec des produits à base d'esters phosphoriques et d'insecticides organiques chlorés employés contre la mouche des fruits *C. capitata* W.

Nous dégagerons les conclusions suivantes :

— Le diméthyl (méthyl mercapto) méthyl phényl thiophosphate à 100 g M.A./hl est le plus actif des produits dont nous relatons l'action.

— Le diméthoate à 30 g M.A./hl se présente comme un peu moins efficace et d'une persistance moindre mais permet encore d'assurer une bonne protection après huit jours.

— Contrairement à ce qu'on aurait pu attendre de la phosdrine, cette matière active persiste en quantité suffisante pour assurer une protection huit jours après le traitement.

Avant de conseiller son emploi il faudrait s'assurer que la quantité résiduelle est inférieure à la dose tolérable.

L'action du D.D.T. à 200 g de M.A./hl est insuffisante pour la protection des pêches lorsque l'infestation du verger est importante.

— L'éthyl phényl dichloréthane paraît intéressant.

— Enfin, les produits dont on peut disposer actuellement nous paraissent avoir une persistance suffisante pour que les traitements soient arrêtés au moins dix jours avant la récolte.

I.N.R.A. Laboratoire de Phytopharmacie, route de Saint-Cyr à Versailles (Seine-et-Oise).

Note reçue le 29 septembre 1960.

E. Ventura et J.J. Hervé, *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 9, 233-240, 1960.

ETUDE COMPARATIVE DE L'EFFICACITÉ DE QUELQUES ESTERS PHOSPHORIQUES HUILEUX SUR LES ŒUFS DE CHEIMATOBIE

par E. VENTURA et J. J. HERVE

Les oléoparathion, oléomalathion, oléodiazinon, oléodiméthoate et l'isopropylamide de l'acide dithiophosphorylacétique détruisent une proportion importante d'œufs et de larves néonates de cheimatobie lorsqu'ils sont utilisés dans les quelques jours qui précèdent l'éclosion. Il semble que la quantité d'huile entrant dans les formules joue un rôle plus important que la teneur en ester phosphorique et que cette quantité doit être supérieure à un litre par hectolitre de bouillie pour obtenir une efficacité ovicide acceptable.

Les oléoéthions ne présentent pas d'activité intéressante sur les œufs de cheimatobie.

Une préparation huileuse à base de « sevin » s'est montrée efficace.

On sait que les formes hibernantes de ravageurs des arbres fruitiers (œufs et larves spécialement) sont plus sensibles aux traitements chimiques lorsque ceux-ci sont appliqués à l'approche de leur éclosion ou de leur reprise d'activité. C'est pourquoi on réalise généralement ces traitements ovicides en fin d'hiver souvent même à une époque où le départ de la végétation est amorcé.

L'avantage reconnu des « oléoesters » sur les autres catégories de produits ovicides, comme les huiles enrichies de dinitrocrésols, repose précisément sur la faculté de pouvoir être employées tardivement jusqu'au débourrement et même jusqu'à l'éclatement des bourgeons sans risque de phytoxicité.

Il est donc intéressant d'avoir recours aux esters phosphorés huileux pour le traitement d'arbres fruitiers dont le débourement précoce (fruits à noyau, poiriers) coïncide souvent avec la période d'éclosion des œufs d'hiver d'espèces les plus fréquemment rencon-

trées sur les écorces et les plus nuisibles telles que chenilles défeuillantes et acariens.

Parmi ces produits les oléoparathions sont bien connus pour leur activité étendue et leur excellente efficacité mais on connaît moins bien l'action ovicide des oléomalathions et oléodiazinons. En outre plusieurs esters phosphoriques nouveaux (diméthoate, éthion, etc...) pouvant donner lieu à la mise au point de formules huileuses et il nous est apparu intéressant d'en étudier l'efficacité ovicide.

Cette étude a commencé en 1959 par l'essai de trois formules huileuses à base de parathion, malathion, diazinon comparées à une huile jaune du type classique. Il s'agissait de formules commerciales qui ont été utilisées à la concentration préconisée pour la destruction des œufs de Lepidoptères ou de cochenilles sensibles — c'est-à-dire à une dose faible (*voir tableau I*).

L'année suivante nous avons réuni dans une même série d'essais cinq préparations huileuses à base de parathion, diazinon, diméthoate, éthion, isopropylamide de l'acide dithiophosphorylacétique série à laquelle nous avons ajouté une préparation huileuse à base de « Sevin » insecticide du groupe des carbamates.

Les doses d'emploi des différents produits utilisés en 1960 ont été calculées (voir tableau I) de manière à ce que l'hectolitre de préparation contienne au moins un litre d'huile réelle, quantité jugée indispensable pour obtenir une activité acceptable dans les conditions expérimentales.

MATÉRIEL ET TECHNIQUE UTILISÉS

Pour réaliser ces essais nous avons suivi la méthode mise au point et préconisée par la Commission des essais biologiques [1]. Elle consiste essentiellement à traiter au verger des rameaux porteurs d'œufs obtenus dans des conditions artificielles. Ces rameaux, sur lesquels on a fait pondre des papillons de Cheimatobie à l'automne précédent sont, le moment venu, suspendus dans les arbres pour le traitement. On constitue autant de lots qu'il y a de produits ou de doses différentes à essayer plus un lot supplémentaire qui, placé dans les mêmes conditions que les autres mais sans être soumis au traitement, sert de témoin. Chaque lot est constitué par quatre ou cinq rameaux réunissant si possible un millier d'œufs.

Au moment choisi par le traitement les rameaux appartenant à un même lot sont attachés dans le prolongement des branches de pommiers basse tige.

(1) *Méthode d'efficacité pratique de produits ovicides destinés aux traitements d'hiver des arbres fruitiers.* (Essai sur œufs de Cheimatobie). Document publié par la Société Française de Phytiatrie-Phytopharmacie.

Tableau I - Essais Ovicides

Produits utilisés et doses d'emploi

1° - En 1959

PRODUITS	COMPOSITION p. cent		FORME DE PRESENTATION	DOSES D'EMPLOI POUR 100 LITRES en matières actives		
	en huile	esters ou autres substances		en p. cent de produit fini	huile	autre produit
Oléoparathion a)	70	3	émulsion préformée	1,5	1 litre	45 g
b)	66	10	émulsion *huileuse ordinaire*	0,75	0,5 l	75 g
Oléomalathion	60	10	— —	2	1,2 l	200 g
Oléodiazinon a)	84	10	— —	0,5	0,42 l	50 g
b)	84	10	— —	1	0,84 l	100 g
Huile jaune	71	5 (DNOC)	huile émulsionnable	2	1,42 l	100 g

2° - En 1960

Oléoparathion	70	3	émulsion *huileuse ordinaire*	1,50	1 litre	45 g
Oléodiazinon	84	10	— —	1,2	1 litre	120 g
Oléodiméthoate	50	3	— —	2	1 litre	60 g
Isopropylamide de l'acide dithiophosphorylacétique (I.D.P.A.)	75	5	— —	1,35	1 litre	67 g
Oléoéthion	67,4	5	— —	1,5	1 litre	75 g
Oléosevin	57,5	10	émulsion huileuse préformée	1,75	1 litre	175 g

Ces rameaux sont répartis sur au moins trois arbres qui constituent les répétitions d'un même traitement. Les arbres sont traités *en entier* avec un pulvérisateur à dos, chaque arbre recevant la quantité nécessaire de bouillie pour réaliser un « lessivage » comme il est d'usage dans les traitements sur bois nu réalisés avant le départ de la végétation.

Après la pulvérisation les rameaux sont détachés et piqués par groupes dans des pots contenant du sable humide. Ils sont rentrés à l'abri et mis en observation jusqu'à ce que l'éclosion des œufs soit terminée sur les rameaux témoins.

Le contrôle est ensuite effectué en examinant à la loupe binoculaire les populations d'œufs présents sur les rameaux. On peut y trouver couramment quatre sortes d'œufs :

— les œufs éclos, ceux qui ont survécu au traitement et dont on retrouve les chorions vides et transparents;
— les œufs éclos ou non éclos mais dont les chorions renferment la chenille néonate morte;
— les œufs non éclos (de teinte orangée);
— les œufs non fécondés (de teinte vert clair).

On établit pour chaque lot le pourcentage d'œufs non éclos (catégories 2 et 3) calculé sur l'ensemble des œufs dénombrés — œufs non fécondés non compris.

CONDITIONS EXPÉRIMENTALES PARTICULIÈRES AUX ESSAIS

En 1959 le traitement a eu lieu le 9 mars. Les premières éclosions ont été notées le 16 mars sur les rameaux témoins.

En 1960 le traitement a eu lieu le 14 mars et c'est le 16 mars comme en 1959 que les premières éclosions ont été constatées dans les conditions extérieures.

Dans les deux cas les produits ont donc été utilisés dans les quelques jours qui précédaient les éclosions.

RÉSULTATS

Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux II et III.

Les mortalités constatées dans les populations d'œufs ont été exprimées d'abord en pourcentage puis, pour les besoins de l'analyse, transformées en arc sinus.

Pour l'essai de 1959 l'analyse statistique montre qu'on peut distinguer deux groupes de produits : l'un comprenant l'oléodiazinon aux deux doses utilisées et l'émulsion ordinaire de parathion, tous deux significativement différents du témoin, et un deuxième groupe constitué par l'oléomalathion, l'huile jaune et l'oléoparathion sous forme mayonnaise, dont l'efficacité est supérieure aux produits précédents.

TABLEAU II

Efficacité ovicide des produits expérimentés en 1959

PRODUITS	MATIERES ACTIVES/HL de BOUILLIE		ETAT DES ŒUFS EXAMINES			POURCENTAGES DE MORTALITES	
	en huile	en esters ou autres produits	Total	non éclos	réels	transformés	moyenne
Oléoparathion a)	1 l	45 g	298	284	95,3	77,48	
			666	573	86	68,03	72,20
			235	210	89,5	71,09	
b)	0,5 l	75 g	481	156	32,2	34,57	
			361	85	30,8	33,71	33,26
			330	90	27,3	31,50	
Oléomalathion	1,2 l	200 g	265	253	95,7	78,03	
			551	482	87,6	69,38	69,45
			300	279	76,4	60,94	
Oléodiazinon a)	0,42 l	50 g	403	59	16,5	23,97	
			268	75	28	31,95	26,80
			320	55	17,2	24,50	
b)	0,84 l	100 g	116	49	42,3	40,57	
			454	74	16,3	23,91	32,82
			131	45	31,4	34,08	
Huile jaune	1,42 l	100 g	344	245	71,3	57,61	
			314	308	98,1	82,08	75,28
			239	238	99,5	86,15	
Témoin			627	12	1,9	7,92	
			172	12	6,9	15,23	13,95
			243	25	10,3	18,72	

P.P.D.S. (plus petite différence significative) au seuil de 0,05 : *15,52*

Tableau III

Efficacité ovicide des produits expérimentés en 1960

PRODUITS	MATIERES ACTIVES P/HL de BOUILLIE		ETAT DES ŒUFS EXAMINES		POURCENTAGES DE MORTALITES		
	en huile	en esters ou autres produits	Total	non éclos	réels	transformés	moyenne
Oléoparathion ...	1 litre	45 g	55	50	90,5	72,4	
			56	49	87,5	69,3	74,8
			577	568	98,4	82,7	
Oléodiazinon	1 litre	120 g	175	159	90,8	72,3	
			249	221	88,7	70,4	70,5
			70	61	87,1	69,0	
Oléodiméthoate ..	1 litre	60 g	84	69	82,1	65	
			248	220	88,7	70,4	67,5
			175	150	85,7	67,8	
I.D.P.A.	1 litre	67 g	257	192	74,7	59,8	
			140	105	75	60	59,4
			176	127	72,1	58,1	
Oléoéthion	1 litre	75 g	70	15	21,4	27,6	
			262	98	37,4	37,7	32,3
			206	59	28,6	32,3	
Oléosevin	1 litre	175 g	419	333	79,4	63	
			83	67	80,7	63,9	65,0
			60	52	86,6	68,5	
Témoin			151	11	7,2	15,6	
			90	5	5,5	13,6	15,1
			266	21	7,8	16,2	

P.P.D.S. au seuil de 0.05 : *6,61*

En 1960 l'analyse des données numériques obtenues permet de classer les produits de la façon suivante :

— Groupe I - Parathion

— Groupe II - Oléodiazinon, oléodiméthoate, sevin

— Groupe III - Isopropylamide de l'acide dithiophosphorylacétique

— Groupe IV - Ethion

DISCUSSION DES RÉSULTATS ET CONCLUSIONS

1° - **Huile jaune :** Produit régulièrement utilisé comme référence dans nos essais. Son efficacité à l'égard des œufs de Cheimatobie est toujours constante quelque soit l'époque d'application. C'est un produit réellement ovicide; les œufs traités ne se développent pas. A la dose habituellement utilisée (soit 100 g de D.N.O.C. et 1,421 d'huile réelle) son efficacité est rarement inférieure à 90 p. cent.

2° - **Oléoparathions** (émulsion préformée) : Produit de référence typique pour l'étude des oléoesters. Son efficacité ovicide est comparable à celle des huiles jaunes. Sous la forme huile soluble ordinaire, les préparations à base de parathion ne sont acceptables que si la quantité d'huile à l'hectolitre de bouillie n'est pas inférieure à 1 p. cent. Remarquons que la teneur en parathion ne semble pas déterminante. En effet la comparaison des résultats de 1959 et 1960 montre qu'en portant la quantité d'huile de 0,5 à 1 litre par hectolitre l'efficacité peut passer de 30 à 90 p. cent bien que la quantité de parathion soit ramenée de 75 à 45 g.

3° - **Oléomalathions :** Pour obtenir une efficacité acceptable la quantité d'huile ne doit pas descendre au-dessous de 1,25 litre à l'hectolitre. D'après quelques essais non relatés ici il semble même que l'efficacité ovicide n'est satisfaisante que si la quantité d'huile est voisine de deux litres. Pour être utilisables comme produits ovicides, les formules classiques à base d'oléomalathions (10 p. cent de malathion, 60 p. cent d'huile) pourraient être, à notre avis, enrichies en huile et appauvries en malathion sans inconvénient. A défaut de quoi la quantité de malathion dans les bouillies prêtes à l'emploi devient excessive sans gain d'efficacité supplémentaire.

4° - **Oléodiazinons :** Les essais de 1959 nous ont montré que les préparations mettant en œuvre jusqu'à 100 g de diazinon et 0,85 litre d'huile par hectolitre de bouillie n'offraient pas d'intérêt. En 1960, par contre, la même formule utilisée à une dose supérieure soit environ 1 litre d'huile et 120 g de diazinon par hectolitre — s'est classée de façon très satisfaisante. Il semble bien que la quantité d'huile joue, là encore, un rôle prédominant dans l'efficacité ovicide

des oléodiazinons alors que la teneur en ester pourrait certainement être abaissée sans diminution corrélative d'efficacité.

5° - **Autres produits :** Les formules huileuses à base de diméthoate, de sevin, et, à un moindre degré, d'isopropylamide de l'acide dithiophosphorylacétique présentent une activité ovicide intéressante. Seul parmi les esters phosphoriques huileux utilisés, l'éthion, bien qu'ovicide puissant à l'égard des œufs de tétranyques ne semble pas doué d'une activité intéressante sur les œufs de cheimatobie.

Enfin si l'on tente d'établir une comparaison des oléoesters étudiés basée sur l'efficacité de la matière active (la quantité d'huile restant égale) on obtient, par ordre d'activité ovicide décroissante, le classement suivant : parathion, diméthoate, diazinon, malathion, isopropylamide de l'acide dithiophosphorylacétique, éthion.

I.N.R.A. Laboratoire de Phytopharmacie, route de Saint-Cyr, Versailles.

Note reçue le 28 septembre 1960.

L. Bonnemaison, *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 9, 241-258, 1960.

TRAITEMENT DES SEMENCES DE BETTERAVE AVEC DES PRODUITS ENDOTHERAPIQUES APHICIDES

par L. BONNEMAISON

Divers insecticides présentant une action en profondeur ou endothérapique ont été essayés sur la Betterave en vue d'une protection efficace contre les pucerons et les maladies à virus (Jaunisse et Mosaïque) jusqu'au stade 4-6 feuilles; le traitement peut être réalisé par l'enrobage des graines, l'épandage de granulés dans la raie de semis ou en couverture, ou encore en combinaison; le disyston est le produit le plus efficace.

Des essais de protection de diverses plantes contre les Aphides par le traitement des semences ont été faits par Tsi (1950), Ivy et *al* (1950), David et Gardiner (1955), Lhoste et Leibovici (1952), Bonnemaison (1956), Reynolds et *al* (1957). Des expériences sur la Betterave ont été réalisées par Unterstenhöfer (1957), Mc Lean (1958) et Gates (1959). Steudel (1958), Steudel et *al* (1959) ont essayé diverses substances; le produit le plus efficace a été le disyston (diéthyl-éthylthioéthyl dithio-phosphate) à 50 % de M.A., utilisé à la dose de 6 à 10 % du poids de graines, qui a protégé les plantes des attaques des Altises de la Betterave (*Chaetocnema tibialis* Ill. et *C. concinna* Marsh.) pendant plus d'un mois et demi après le semis et de la Pégomyie (*Pegomyia betae* Curtis) pendant près de deux mois. Les pucerons ont commencé à se développer le 28 mai sur des betteraves semées le 10 avril mais le 20 juin, date du maximum de population sur le témoin, il y avait vingt fois moins de *Myzodes persicae* et d'*Aphis fabae* sur les lots traités que sur le témoin.

Aux Etats-Unis, Hoff et *al* (1959) ont essayé comparativement des lots de graines traitées avec 4 % de phorate (ou thimet : diéthyl-éthylthiométhyldithiophosphate) ou de disyston complétés ou non par deux traitements en couverture de phorate ou de disyston en granulés; il a été observé une augmentation de rendement non significative dans tous les lots traités.

En Grande-Bretagne, Dunning (1960) a réalisé des essais comparatifs avec le phorate et le disyston à 50 % M.A. en enrobage des semences et le disyston en granulés à 5 % de M.A.; le phorate et le disyston utilisés en traitement des semences ont été phytotoxiques. Edgar et Price-Jones (1960) ont utilisé le P.P. 175 (Thiophosphate de S (4-6-diamino, 1-3-5-triazino-2yl) méthyl et de diméthyle) en traitement par pulvérisation, en traitement du sol et en couverture sur le semis; les plantules on été protégées pendant un certain temps qui n'est pas précisé.

EXPÉRIENCES RÉALISÉES EN 1957 et 1958

Essai n° 1 - Il a été utilisé diverses substances sous la forme de poudres en enrobage ou de bouillie en immersion des glomérules. Les poudres ont été utilisées à la dose de 500 g de produit commercial par quintal de graines à l'exception du phorate qui a été employé à 1.000 g/ql.

Les graines ont été immergées pendant quatre heures dans les solutions ou émulsions; 1.000 g de graines ont absorbé en moyenne 1.900 cc de liquide; les graines ont été mises ensuite sur un grillage pendant quatre heures et semées dans une serre froide le 5 avril 1957.

Les pourcentages de germination ont été relevés le septième et le douzième jours (fin de la levée) après le semis. Il a été placé, quinze jours après le semis, 20 *Aphis fabae* aptères adultes sur 100 plantules par lot; dans la colonne « nombre de pucerons » du tableau ci-dessous, le premier chiffre indique le nombre de pucerons adultes, le second le nombre de larves.

Les insecticides suivants ont été d'une efficacité faible ou nulle :

Enrobage à sec : lindane à 250 g M.A./ql, D.D.T. à 250 g, toxaphène à 100 g, aldrine à 250 g, heptachlore à 125 g.

Traitement par immersion : toxaphène liquide à 800 g M.A./hl; diméthyl trichlorohydroxyéthylphosphonate à 150 g, chlordane à 750 g, lindane à 120 g, isolan à 120 g, diazinon à 200 g, chlorthion à 150 g, dieldrine à 100 g, malathion à 500 g, parathion à 150 g, endothion à 200 g, déméton-méthyle à 250 et 500 g.

LOTS	M.A./ql	% germination		Nombre pucerons	
		7me jour	12me jour	19me jour	22me jour
Témoin		19	86	16-32	10-92
Enrobage avec des poudres					
Lindane 75 % M.A.	375	0	79	4-12	4-30
Parathion 25 %	125	1	82	4-6	2-14
Phorate 44 %	440	8	73	4-0	0-0
Trempage					
Endrine 19,5 %	100	32	67	12-40	0-28

Essai n° 2 - Il a été effectué le 9 avril 1958 dans les mêmes conditions que précédemment. Les lots traités par poudrage ont été enrobés avec 1 à 8 kg de produit commercial par quintal de graines et ont été semés 24 heures après le traitement. Il a été déposé 2 aptères d'*A. fabae* par plantule à des dates échelonnées; les relevés de mortalité ont été faits 1, 2, 3 et 4 jours après le transfert des pucerons.

Plusieurs substances n'ont occasionné qu'une mortalité faible ou nulle 15 jours après le semis; ce sont : l'aldrine à 400 g M.A./ql, la dieldrine à 500 g, l'heptachlore à 500 g, l'endothion à 500 g; la mortalité a été de 10 à 50 % jusqu'au 19^{me} jour avec le parathion à 250 et 350 g.

Il est mentionné dans la seconde colonne du tableau n° 2 les pourcentages de germination le 10^{me} jour après le semis; tous les produits ont abaissé ce pourcentage; en ce qui concerne l'isolan, seul produit utilisé sous la forme de trempage, la diminution de la germination est attribuable au solvant pour une large part.

La croissance des betteraves a été très lente en raison de la basse température; les plantes n'avaient en moyenne que 5 feuilles le 43^{me} jour après le semis.

TABLEAU II

Persistance d'action de produits utilisés en traitement des semences (Essai en serre froide)

LOTS	M.A./ql	% germinat.	% mortalité après 48 h Jours après semis 19	23	28	43
Témoin	—	92	—	—	—	—
Lindane 75 %	750	82	100	80	0	—
Phorate 44 %	440	79	100	50	0	—
—	880	75	100	70	0	—
Disyston 50 %	500	85	100	90	0	—
—	1.000	85	100	100	70	—
—	2.000	79	100	100	100	80
—	3.000	78	100	100	100	100
—	4.000	73	100	100	100	100
Isolan 6 % (tremp.)	3.600	66	100	100	100	0

Même aux doses les plus faibles, le phorate et le disyston ont fortement ralenti la croissance des betteraves; le retard de la végétation n'a été que de deux jours au début de la germination pour des semis effectués en plein air le 24 avril; par la suite, les plantes ont été légèrement plus vigoureuses que dans les lots témoins.

Le 47^{me} jour après le semis, une mortalité de près de 100 % n'était plus notée que dans les lots traités avec 3.000 ou 4.000 g M.A./ql de disyston et le 4^{me} jour après la mise en place des pucerons.

Des betteraves traitées avec le disyston à 4.000 g M.A./ql ont été semées en plein air le 9 juin; le 21 juillet, les feuilles les plus grandes avaient une longueur de 10 cm; des *A. fabae* ont été placés à cette date dans des cagettes fixées sur les feuilles; il n'a été observé aucune mortalité le 3^{me} jour après l'infestation.

Les expériences précédentes ayant démontré la nécessité d'utiliser de grosses quantités d'insecticides par kg de graines, il a été essayé diverses substances en vue d'augmenter l'adhérence des poudres : il a été utilisé comparativement le gas-oil et l'huile de ricin à la dose de 4 %, une huile blanche ayant un indice de sulfonation de 95 % aux doses de 5, 10 et 15 %.

Les pourcentages de germination en serre (essais commencés le 7 avril) ont été les suivants :

Jours après le semis	Témoin	Gas-oil 4 %	Huile ricin 4 %	Huile Blanche 5 %	Huile Blanche 10 %	Huile Blanche 15 %
6	70	0	17	14	13	11
8	88	46	80	66	69	61
12	95	55	85	90	88	80
15	—	—	—	93	88	85

Les plantes des lots traités avec l'huile de ricin ou l'huile blanche avec différentes doses ont eu une croissance régulière en serre.

L'action phytocide de ces diverses substances a été beaucoup plus accusée dans les essais en plein air; la levée a été retardée de trois jours en moyenne et les pourcentages de germination ont été faibles pour tous les lots. L'adhérence des différents insecticides en poudre n'a été notablement améliorée qu'avec l'huile blanche aux doses de 10 et de 15 %.

Essai n° 3 - Une autre série d'expériences a été faite avec divers insecticides appliqués directement en enrobage ou sur des graines préalablement traitées avec l'huile blanche.

Les pourcentages de germination en serre sont indiqués sur la fig. 1.

Les plantes des lots D et E ont eu une croissance languissante et ont présenté par la suite un retard de végétation de trois feuilles en moyenne.

Dans les essais de germination en pleine terre les lots A et B, ont été vigoureux, le lot C, un peu moins, les lots D et E ont eu une croissance lente au début.

Des contaminations expérimentales ont été faites avec *Aphis fabae*, à partir du 21^{me} jour après le semis; dans les lots témoins les deux premières feuilles sont apparues le 18^{me} jour après le semis.

La fig. 2 indique les pourcentages de mortalité le 4me jour après la mise en place des pucerons.

Les plantes présentaient en moyenne les nombres suivants de feuilles : 46me jour après la levée : 4 feuilles;
57me jour — — 7 feuilles;
72me jour — — 10 - 11 feuilles;
100me jour — — 14 feuilles.

A la fin de la période d'activité, alors que les adultes étaient tous morts le 2me ou le 4me jour après leur transfert, il était souvent observé des jeunes larves vivantes.

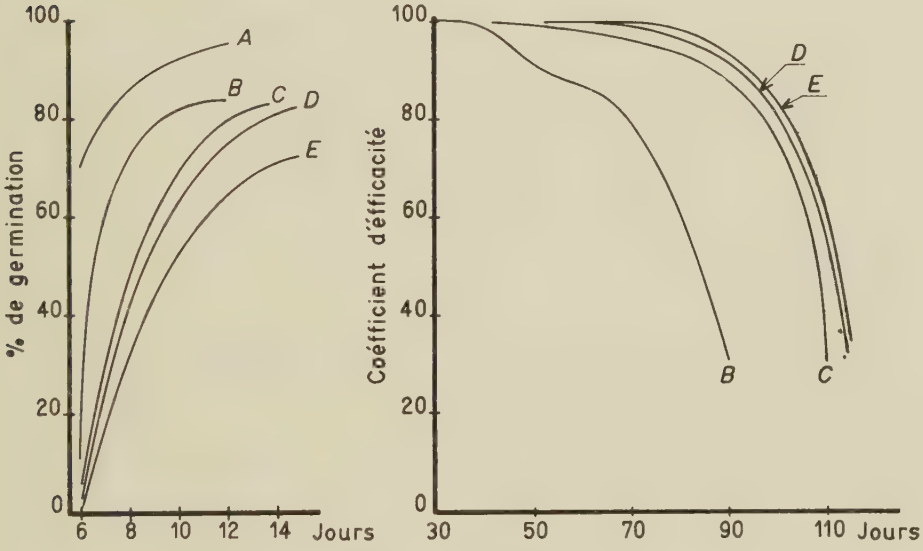

Fig. 1 - (à gauche)
Pourcentage de germination en serre (tm 20°)

Fig. 2 - (à droite)
Coefficient d'efficacité sur *A. fabae* en serre du 30ime au 115me jours après le semis. A. : témoin, B. : disyston à 50 % M.A. à la dose de 3 kg/ql de graines, C. : disyston à 50 % M.A. à 6 kg/ql, D. et E. : graines traitées avec 10 et 15 % d'huile blanche puis avec 8 kg de disyston à 50 %/ql.

A partir du 26 mai, soit 58 jours après le semis, la mortalité n'était totale pour les lots B et C que le 5me ou le 6me jour après le transfert des pucerons.

Les graines de ces différents lots ont été semées en plein air le 14 mai et les premières feuilles vraies ont été notées le 2 juin; dès cette date, il était noté des *Myzodes* et des *Aphis* aptères entourés de leurs larves sur une assez forte proportion de plantes de tous les lots.

Le traitement des graines avec le disyston à 50 % utilisé à la

dose de 6 à 8 % assure donc une bonne protection en serre pendant plus de 60 jours; une protection totale n'est plus observée dès le 20me jour après le semis, c'est-à-dire lors de l'apparition des premières feuilles, lorsque le semis est fait tardivement en plein air, la pluviométrie forte et la croissance des plantes en conséquence très rapide; une protection relative est notée pendant une période beaucoup plus longue mais qui varie considérablement suivant les conditions de milieu.

EXPÉRIENCES RÉALISÉES EN 1959

L'année 1959 a été caractérisée par un printemps anormalement chaud et sec.

Les pucerons (*A. fabae* et *M. persicae*) ont été extrêmement nombreux; dès le 25 avril, il était noté en moyenne dans la région de Versailles 0,24 *M. persicae* et 196 *A. fabae* sur 100 betteraves semées précocement et des populations dix fois plus importantes dans quelques champs. Les insectes auxiliaires (Coccinelles, Syrphes, Hyménoptères) n'ont été très actifs qu'à partir de la mi-juin.

Les essais ont porté principalement sur le disyston employé sous la forme d'enrobage ou de granulés; il a été fait également en parallèle des traitements par pulvérisation avec du déméton méthyle ou du morphotion.

Essai n° 4 - Des semis ont été faits sur de petites parcelles (2 m² par lot) aux dates du 20 mars et du 6 avril; les graines étaient enrobées avec 6 % de disyston à 50 %; les levées ont eu lieu respectivement le 3 et le 22 avril.

Les populations suivantes de pucerons (adultes et larves) ont été relevées sur 100 betteraves:

	Semis du 20 mars				Semis du 6 avril			
	Témoin		Traité		Témoin		Traité	
	M.p.	A.f.	M.p.	A.f.	M.p.	A.f.	M.p.	A.f.
6 mai	0,6	23	0	0	0,3	6	0	0
22 mai	19	6.200	11	3.100	14	820	3	12
30 mai	240	30.000	150	12.000	190	4.200	84	145
5 juin	1.550	45.000	900	19.000	1.200	8.600	540	290

Essai n° 5 -

Une expérience portant sur une surface de 800 m² a été faite plus tardivement; le semis n'a pu être fait que le 4 mai et le démariage le 12 juin; l'essai comprenait les sept lots suivants avec trois répétitions :

— A. - Témoin.

— B. - Traitements le 25 mai et le 15 juin avec du déméton méthyle à 10 % de M.A.; le premier traitement a été fait à 440 g M.A./ha et le second à 660 g M.A./ha.

— C. - Traitements le 25 mai et le 15 juin avec du morphotion à 20 % M.A., aux doses de 140 et de 200 g M.A./ha.
— D. - Graines enrobées avec 10 % d'huile blanche puis avec 6 kg de disyston à 50 % par quintal de graines, soit 3 kg de disyston pur par quintal, soit 600 g M.A./ha.
— E. - Graines enrobées avec 10 % d'huile blanche et 10 kg de disyston à 50 % par quintal de graines soit 1.000 g M.A./ha.
— F. - Granulés à 5 % de disyston semés en mélange avec les graines à 20 kg de produit/ha soit 1.000 g M.A./ha.
— G. - Granulés à 5 % de disyston épandus à la volée dix jours après le semis et à la dose de 20 kg/ha soit 1.000 g M.A./ha.

Les deux premiers relevés de population de pucerons ont été faits avant le démariage (5 juin, 10 juin) et sur un total de 10 mètres linéaires par parcelle soit en moyenne sur 400 betteraves; après le démariage les relevés ont été faits sur 30 betteraves par lot.

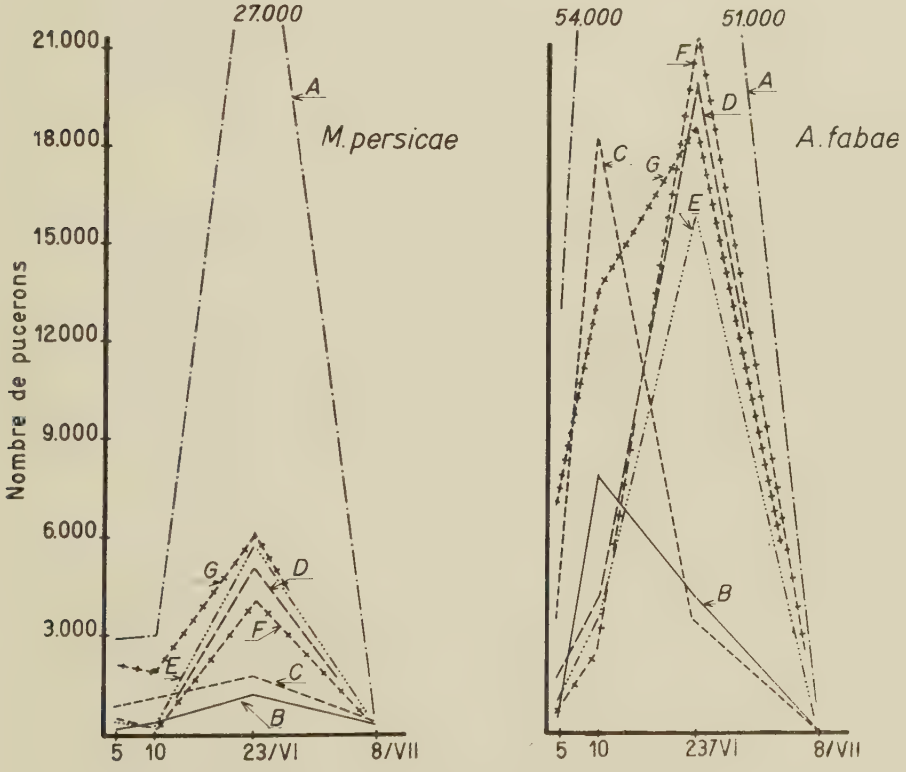

Fig. 3
Populations globales de *M. persicae* et d'*A. fabae* relevées en plein air (Essai n° 5 - 1959)

Le graphique n° 3 indique la population globale de *M. persicae* ou d'*A. fabae* relevée sur 100 betteraves; il permet de faire les remarques suivantes :

1° - A la date du 5 juin, la meilleure protection est donnée par la pulvérisation de déméton faite le 25 mai (lot B) suivie des lots E., F. et D. Le 10 juin, la population d'*A. fabae* est élevée dans le lot B, les populations minimums de cette espèce étant notées dans les lots F., E. et D. Le morphotion a été inférieur au déméton.

2° - Des relevés de population effectués le 16 juin permettent de situer à peu près à cette date la fin de la période d'efficacité du disyston employé en enrobage, c'est-à-dire 43 jours après le semis; les plantules présentaient 6 à 8 feuilles. Les premières feuilles ont été notées le 20 mai, les deuxièmes le 26 mai, les 8^{me} à 10^{me} feuilles le 20 juin, les 12^{me} à 14^{me} feuilles le 4 juillet.

3° - Les granulés épandus à la surface du sol ont été d'une efficacité assez faible mais cela est dû pour une large part à l'extrême sécheresse des mois de mai et de juin.

4° - A la date du 27 juillet, toutes les parcelles étaient contaminées dans la proportion de 100 % par la Jaunisse mais avec une intensité variable; les moins affectés étaient les lots E., D. et F.

EXPÉRIENCES RÉALISÉES EN 1960

Ces essais ont été faits en vue d'étudier :

— l'efficacité et la persistance d'action de produits utilisés l'année précédente en comparaison avec de nouvelles substances;
— les possibilités des traitements avec des insecticides endothérapiques utilisés sous la forme de granulés;
— l'action phytotoxique de quelques endothérapiques appliqués sur les glomérules deux années auparavant;
— les possibilités d'emploi des endothérapiques pour les graines « enrobées ».

Essai n° 6 - Il a été fait avec des graines ordinaires et comprenait neuf lots.

— A. - Témoin.
— B. - Disyston à 50 % à 1.200 g/ql de graines soit 600 g M.A./ql afin de préciser la dose minimum.
— C. - Granulés à 5 % de disyston à la dose de 20 kg/ha soit 1.000 g M.A./ha, un granulé alternant avec une graine de betterave.
— D. - P.P. 175 à 80 % M.A. à la dose de 1.000 g/ql.
— E. - P.P. 175 à 80 % M.A. à la dose de 2.000 g/ql
— F. - Phosphamidon en émulsion à 10 % M.A. à 2.000 cc/ql.

— G. - Graines traitées en avril 1958 avec du phorate à 44 % M.A. à la dose de 2.000 g/ql.
— H. - Graines traitées en avril 1958 avec du disyston à 50 % M.A. à la dose de 4.000 g/ql.
— I. - Graines traitées en avril 1958 avec du disyston à la dose de 8.000 g/ql.

Le semis a été fait le 30 mars dans une serre et en plein air; il n'a pas été observé de retard marqué à la levée dans les différents lots. Les pourcentages de germination le 7^{me} jour après le semis et en serre et rapportés à 100 pour le témoin ont été les suivants : B. : 95; C. :90; D. : 88; E. : 81; F. : 62; G. : 85; H. : 78; I. : 44. La croissance a été lente dans les lots G., H. et surtout I.

Les plantes cultivées en serre ont été infestées tous les sept jours avec des *A. fabae;* les feuilles des semis de plein air étaient coupées toutes les semaines, placées dans les cagettes et infestées avec des *A. fabae.*

En serre, des pucerons sont restés en vie et ont donné des larves :

— le 15^{me} jour après le semis, pour les lots B. et F.;
— le 22^{me} jour pour les lots C., D. et E.;
— le 40^{me} jour pour les lots G., H. et I.

Le 60^{me} jour après le semis, la mortalité était encore totale le 3^{me} jour pour le lot I.; il est à noter que la croissance des Betteraves a été lente pour tous les lots par suite de la déficience de l'éclairement; le 50^{me} jour après le semis, il n'était observé que le début d'apparition des 4 et 6^{me} feuilles.

Ces résultats ont été confirmés avec les feuilles récoltées sur les betteraves semées en plein air; la mortalité des pucerons adultes, mais non de toutes les larves, a été observée jusqu'au 45^{me} jour après le semis pour les lots C., G., H. et I.; les betteraves présentaient alors quatre feuilles beaucoup plus développées que celles des plantes cultivées en serre.

Essai n° 7 -

Il a été réalisé avec des glomérules traités de la façon suivante :

A. - Témoin.
B. - 5.000 g disyston à 50 % M.A. soit 2.500 g M.A./ql de grain.
C. - 20.000 g de diméthoate à 50 % soit 10.000 g M.A./ql.
D. - 10.000 g de diméthoate à 50 % soit 5.000 g M.A./ql.
E. - 5.000 g de diméthoate à 50 % soit 2.500 g M.A./ql.

Le pourcentage de levées et la croissance des plantes ont été identiques pour tous les lots; des contaminations expérimentales

ont été faites avec des aptères adultes d'*A. fabae*. Les pourcentages de mortalité le 3me jour après l'infestation ont été les suivants :

Jours après semis	A	B	C	D	E
15me	0	100	100	100	0
23me	0	100	80	45	0
40me	0	100	40	15	0
60me	0	85	0	0	0

Une contamination générale a été faite le 50me jour après le semis avec des aptères de *M. persicae;* le 60me jour, les *Myzodes* pullulaient sur les lots A., D. et E.; il y en avait très peu sur le lot C. et pas du tout sur le lot B.

Il peut être conclu de ces essais que le phosphamidon n'est pas à retenir, que le diméthoate et le P.P. 175 ont une persistance d'action insuffisante aux doses utilisées; par contre, le phorate et le disyston ont une action protectrice de longue durée.

Essai n° 8 - L'essai a été réalisé sur une parcelle de 1.600 m² et comprenait sept lots avec trois répétitions. Le semis a été fait le 20 avril; en raison de la sécheresse (une pluie importante n'a eu lieu que le 23 mai), la levée a débuté le 5 mai mais a été très irrégulière.

Lot A. : Témoin.
— B. - Glomérules traités avec 4.000 g/ql de disyston à 50 %.
— C. - Glomérules traités avec 6.000 g/ql de disyston à 50 %.
— D. - Glomérules non traités semés en mélange avec des granulés de disyston à 5 % à la dose de 8 kg/ha soit 400 g M.A./ha.
— E. - Glomérules non traités; épandage à la main le 20 avril sur la ligne de semis après roulage de 25 kg de granulés de disyston/ha soit 1.250 g M.A./ha.
— F. - Glomérules traités avec 6.000 g/ql de disyston à 50 %; le 24 mai, il a été épandu du disyston en granulés à la dose de 8 kg par ha soit 400 g M.A./ha sur les lignes de betteraves et sur une largeur de 10 cm.
— G. - Glomérules non traités; traitement par pulvérisation le 25 mai et le 4 juin avec du déméton méthyle à 700 l/ha et à la dose de 350 g M.A./ha.

L'arrivée des formes ailées d'*A. fabae* et de *M. persicae* a débuté le 12 mai; les stades de 2, 4 et 6 feuilles ont été observés respectivement les 12, 23, 28 mai; les plantes n'ont été démariées que le 9 juin.

Il a été dénombré à intervalles réguliers les diverses formes (L : ailés, N : nymphes, A : aptères, l : larves, C : colonies de *M. persicae* et d'*A. fabae*. Les nombres moyens d'ailés différaient relativement peu dans les divers lots : ils étaient pour 100 pieds le 19 mai, de 4,4 *M.p.* et 12,7 *A.f.*, le 28 mai de 3,9 *M.p.* et de 4,0 *A.f.*, le

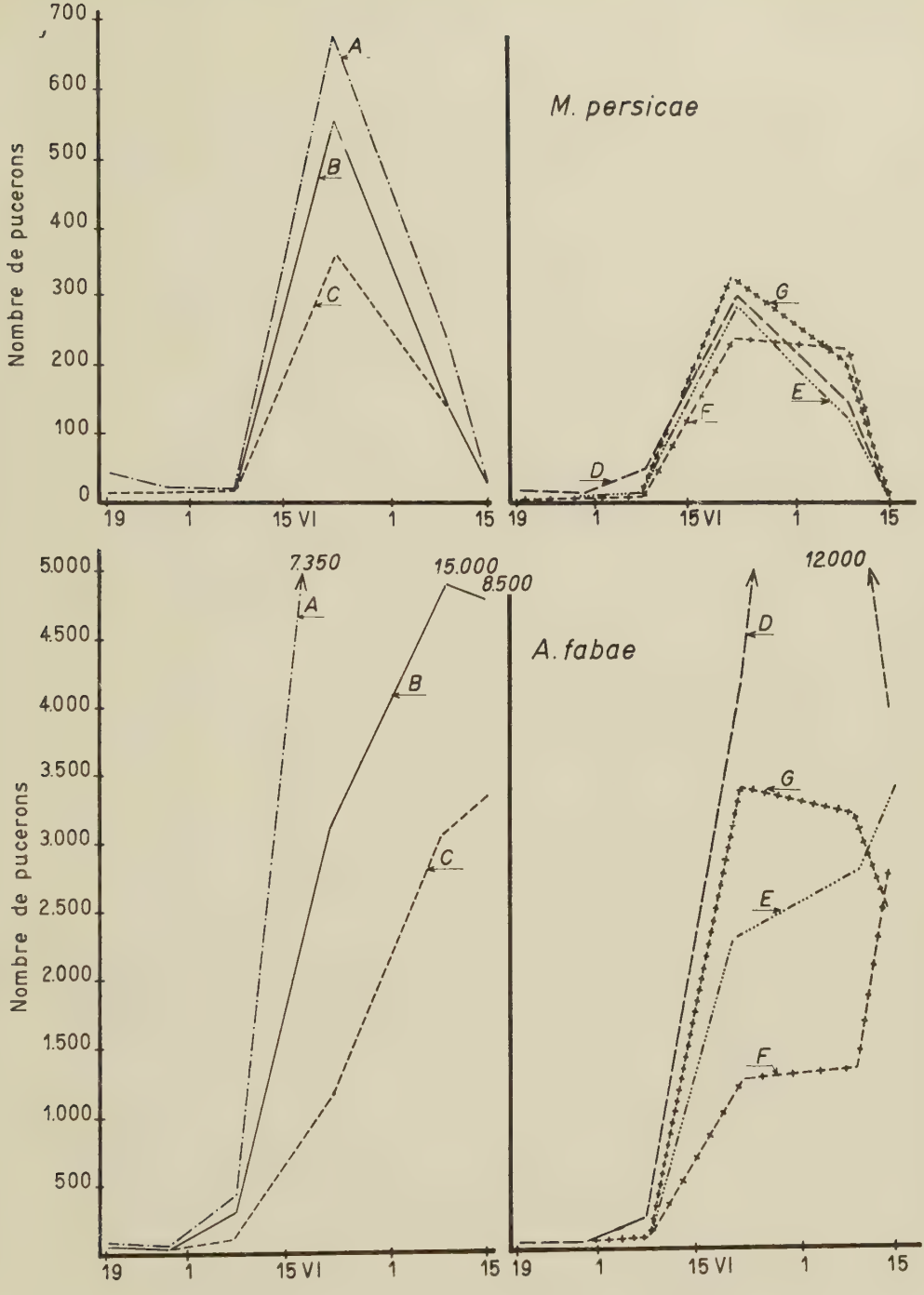

Fig. 4 et 5
Populations globales de pucerons (*M. persicae* ou *A. fabae*) relevées en plein air sur 100 betteraves (Essai n° 7 - 1960)

8 juin de 7,9 *M.p.* et de 19,4 *A.f.*, le 22 juin de 72*M.p.* et 115 *A.f.*, le 9 juillet de 29 *M.p.* et de 24 *A.f.*, le 15 juillet de 1,3 *M.p.* et de 2,6 *A.f.*

Il a été observé à la date du 17 mai une certaine action phytocide dans les lots C. et F. (graines traitées avec 6.000 g/ql de disyston) se traduisant par un retard de la germination et une légère crispation du feuillage.

Tous les traitements ont entraîné une diminution de la population aphidienne mais l'efficacité a été faible dans les lots B. et D.; la dose de 2.000 g/ql de disyston pur est donc insuffisante pour assurer une protection de longue durée.

L'épandage de granulés de disyston à 5 % dans la raie de semis est une technique très intéressante mais la dose de 8 kg/ha est insuffisante.

L'enrobage de glomérules avec 3.000 g/ql de disyston pur assure une bonne protection pendant 4 à 6 semaines, la durée d'action étant d'autant plus longue que la croissance des plantes est plus lente; cette technique est satisfaisante pour les semis tardifs mais ne présente pas beaucoup d'intérêt pour les semis très précoces.

L'épandage de 25 kg/ha de granulés de disyston sur la ligne de semis (lot E.) a assuré une efficacité pratiquement identique à celle du traitement des semences avec 3.000 g/ql de disyston, mais les résultats les meilleurs ont été fournis par la combinaison du traitement des graines et de l'épandage des granulés (lot F.).

Le rendement et les pourcentages de plantes atteintes de Jaunisse ont été les suivants :

		A	B	C	D	E	F	G
Rendement		100	105	99	104	105	107	102
%	15/7	13	8	10	9	8	9	10
Jaunisse	11/8	42	35	31	38	29	23	41
	10/9	71	66	62	68	43	40	63

Le rendement des lots C. et F. a été abaissé par suite de l'action phytocide du disyston à 3.000 g M.A./ql. Les augmentations de rendement observées dans les autres lots sont faibles et non significatives tout en étant régulières dans les répétitions, la pluviométrie élevée du second semestre ayant permis une très forte croissance de la Betterave.

Essais réalisés avec des graines enrobées. — Ces graines sont préparées avec des glomérules segmentés qui sont ensuite enrobés dans un mélange à base de liège; ces graines ont finalement la forme d'une sphère d'un diamètre de 5 mm ce qui permet leur emploi dans des semoirs particuliers dits « de précision »; les travaux de démariage sont considérablement réduits. Divers insecticides : lindane, disyston, P.P. 175 ainsi qu'un organo-mercuriel ont été répartis à la surface de la matière enrobante.

Essai n° 9 - Il comprenait les lots suivants, les doses indiquées se rapportant à 1 kg de graines confectionnées.

— A. - 8 g d'un produit à 1,5 % de mercure du silicate de méthoxyéthylmercure (O.M.).
— B. - 8 g O.M. + 1,6 g lindane.
— C. - 8 g O.M. + 50 g disyston à 50 % M.A.
— D. - Glomérules non traités.

Les essais de germination et les contaminations expérimentales ont été faites dans une serre chauffée (temp. moyenne : 19°) ; le semis a été réalisé le 23 février.

Les pourcentages de graines levées le 12^{me} et le 18^{me} jours après le semis ont été respectivement les suivants : Lot A : 70-80, B : 66-66, C : 30-36, D : 85-97. La croissance des plantes du lot C. a été beaucoup plus lente que celle des autres lots.

Les contaminations expérimentales ont été réalisées avec des aptères adultes d'*Aphis fabae* du 17^{me} au 75^{me} jours après le semis ; les pourcentages de mortalité relevés le 3^{me} jour après l'infestation ont été de 0 % le 17^{me} jour après le semis pour les lots A., B. et D. ; ils ont été de 100 % jusqu'au 75^{me} jour pour le lot C.

Essai n° 10 - L'expérience a été faite comparativement avec des graines enrobées ou des glomérules, et comprenait les lots ci-dessous ; les semis ont été faits le 31 mars en serre et le 11 avril en plein air.

Lot A. Enrobées - 8 g/kg d'un produit à 1,5 % de mercure du silicate de méthoxyéthylmercure et 20 % de lindane (O.M.L.).
B. Enrobées - 8 g O.M.L. + 40 g/kg disyston à 50 % M.A.
C. Enrobées - 8 g O.M.L. + 32 g/kg disyston à 50 % M.A.
D. Enrobées - 8 g O.M.L. + 16 g/kg disyston à 50 % M.A.
E. Glomérules - 8 g O.M.L.
F. Glomérules - 8 g O.M.L. + 40 g/kg disyston à 50 % M.A.
G. Glomérules - 8 g O.M.L. + 32 g/kg disyston à 50 % M.A.
H. Glomérules - 8 g O.M.L. + 16 g/kg disyston à 50 % M.A.

En serre, les pourcentages de graines levées le 7^{me} et le 9^{me} jours après le semis ont été respectivement les suivants : A. : 12-40, B. : 8-25, C. : 7-28, D. : 9-30, E. : 10-65, F. : 3-55, G. : 12-55, H. : 6-57.

Les stades 2, 4, 6 et 8 feuilles ont été notés en moyenne 18, 25, 38 et 45 jours après le semis en serre et 22, 30, 39 et 47 jours après le semis pour les essais en plein air. Le 50^{me} jour après le semis, les plantes des lots B., C., D. et F. étaient moins vigoureuses que celles des autres lots.

Des contaminations expérimentales ont été faites en serre et en plein air avec des adultes aptères d'*A. fabae;* dans les essais en

serre, les pourcentages de mortalité ont été les suivants le 3me jour après l'infestation :

Jours après semis	A et E	B	C	D	F	G	H
20 j.	0	100	100	100	100	100	50
35 j.	0	100	100	100	30	40	0
40 j.	0	0	0	0	0	0	0

En plein air, la mortalité des pucerons était très élevée le 40me jour après le semis pour les lots B., C., F. et G.; le 50me jour, elle était encore très importante pour le lot B. et satisfaisante pour le lot C.

Essai n° 11 - Les lots suivants de graines enrobées ont été semés en plein air le 9 mai :

I. - 8 g/k d'un produit à 1,5 % de mercure du silicate de méthoxyéthylmercure et 20 % de lindane.

J. - 8 g/kg d'organo-mercurique + 50 g de P.P. 175 à 80 % M.A.

K. - 8 g/kg d'organo-mercurique + 25 g de P.P. 175 à 80 % M.A.

La levée et la croissance ont été identiques dans les trois lots; le 50me jour après le semis, il a été dénombré les populations aphidiennes suivantes sur 100 betteraves.

	M. persicae	*A. fabae*
Lot I	210	6.400
Lot J	140	2.840
Lot K	100	2.800

CONCLUSIONS

1° - Les pucerons et plus spécialement *M. persicae* et *A. fabae* sont nuisibles à la Betterave de deux façons : par l'action directe de leurs piqûres et en tant que vecteurs de maladies à virus (Jaunisse et Mosaïque) ; dans un cas comme dans l'autre, les pertes de rendement sont d'autant plus importantes que l'infestation a lieu sur des plantes plus jeunes; la sensibilité des betteraves aux piqûres des pucerons ou au virus de la Jaunisse diminue considérablement au-delà du stade 4 - 6 feuilles.

2° - L'application précoce de pulvérisations ou de poudrages présente divers inconvénients; en raison de la faible surface foliaire des plantes, les betteraves ne reçoivent qu'une proportion très réduite des insecticides qui sont appliqués; la croissance des végétaux étant très rapide à cette période de l'année ,il en résulte que la persistance d'action des insecticides de contact ou endothérapiques

est très brève; les précipitations étant fréquentes, les insecticides sont rapidement entraînés.

Le traitement des semences avec des produits aphicides endothérapiques ou l'épandage de ces insecticides sous la forme de granulés permet de remédier à ces divers inconvénients.

3° - Divers produits ont été essayés en traitement des semences. Les essais ont été poursuivis pendant plusieurs années afin d'opérer sous des conditions climatiques variées ou à diverses dates de semis et d'être ainsi en mesure d'en déduire des données moyennes. Les produits qui ont donné des résultats satisfaisants sont, par ordre décroissant, le disyston, le phorate et le P.P. 175.

Le phorate ne peut être retenu en raison de sa toxicité pour l'homme; le P.P. 175 est à essayer à des doses plus fortes.

4° - Il est nécessaire de répartir des quantités importantes d'insecticide à la surface du grain. Afin d'augmenter l'adhérence des poudres aux glomérules ,il a été essayé un traitement préalable des graines avec du gas-oil, de l'huile de ricin et de l'huile de pétrole; ces substances retardent fortement la germination et la croissance.

La méthylcellulose et le carboxyméthylcellulose ne peuvent être utilisés en l'occurence avec les enrobeuses existant actuellement en France. Des études sont donc à poursuivre en ce qui concerne le choix d'un adhésif pour les graines de betteraves.

5° - La phytotoxicité du disyston est élevée et varie fortement suivant les conditions de milieu; elle est généralement plus marquée lorsque la croissance de la plante est lente. Compte tenu de la phytotoxicité et de la persistance d'action, la dose maximale peut être fixée à 3.000 g/M.A. par quintal de graines et la dose optimale à 2.500 g/M.A.

6° - La durée de la persistance d'action peut différer considérablement suivant les conditions de milieu; elle est en moyenne de 40 - 45 jours pour les semis réalisés entre la mi-mars et les premiers jours d'avril mais peut être seulement d'une vingtaine de jours pour les semis effectués à partir de la mi-mai.

7° - L'emploi du disyston sous la forme de granulés à 5 % M.A. et en mélange avec les graines est une technique intéressante; en semis précoces, une dose de 15 - 20 kg/ha est nécessaire pour obtenir une persistance d'action de 40 à 50 jours, parfois de 60 jours.

L'épandage du disyston en granulés et en couverture sur la ligne de semis à la dose de 20 - 25 kg/ha effectué aussitôt après le semis a une persistance d'action identique à l'enrobage des graines à 3.000 g M.A./ql; l'épandage non localisé de l'insecticide est moins efficace.

8° - Dans la région parisienne et le Nord de la France les semis de betterave sont généralement effectués entre le 5 - 15 mars et le

15 avril, parfois jusqu'au 5 mai; l'arrivée des formes ailées de *M. persicae* et d'*A. fabae* débute entre le 1er et le 25 mai, la pullulation maximum est généralement observée entre le 1er et le 15 - 20 juin.

9° - La protection des betteraves contre les pucerons et la Jaunisse peut être envisagée de diverses manières :

a) **Semis précoce** - Les betteraves semées dans la seconde décade de mars ont généralement au moins 4-6 feuilles au moment de l'arrivée des pucerons ailés dans les champs de betteraves; à ce stade de développement, les betteraves sont faiblement affectées par des populations aphidiennes moyennes et font preuve d'une bonne résistance vis-à-vis de la Jaunisse. Il sera souvent inutile dans ce cas d'effectuer le traitement des semences ou du sol, mais il pourra éventuellement être fait un traitement avec des produits endothérapiques en couverture ou, plus tardivement, en pulvérisation.

b) **Semis tardif** - (à partir du 15 avril). Dans ce cas le traitement des semences ou l'épandage d'insecticide sous la forme de granulés en mélange avec les graines sont intéressants car ils détruisent les pucerons ailés et leur descendance, dans une proportion satisfaisante durant 30 à 45 jours après le semis; la protection sera suffisante dans le cas d'une infestation faible ou moyenne à la fin mai ou au début de juin mais devra être complétée par des pulvérisations ou un épandage de granulés en couverture si les conditions de milieu sont favorables à la pullulation des aphides.

La dose recommandable de disyston en granulés à 5 % de M.A. à utiliser en mélange avec les graines semble être de 15 kg/ha soit 750 g M.A./ha.

La rapidité d'action des granulés utilisés en couverture sur la ligne de semis est liée aux précipitations et il s'écoule en moyenne 8 à 10 jours entre l'épandage et le début de mortalité des pucerons. Le but à rechercher en l'occurence n'est pas d'avoir une très grande durée d'action, ce qui ne peut être obtenu par suite de la très forte croissance des plantes à cette période mais d'obtenir la mortalité des ailés les plus précoces et de leur descendance immédiate. L'apport de 10 - 15 kg/ha de disyston à 5 % soit 500 - 750 g M.A./ha réalisé aux environs du 10 mai est suffisant à la condition de ne disperser l'insecticide que sur une largeur de 5 cm de part et d'autre de la ligne de betteraves; ce traitement maintiendra la population aphidienne à un taux très bas jusqu'au 15 juin. Il pourrait être envisagé l'apport d'un mélange d'insecticide et d'un engrais nitrique.

Si l'on n'utilise pas l'insecticide en granulés, on pourra avoir recours à des pulvérisations avec des aphicides endothérapiques qui seront appliqués plus tardivement (25 mai - 10 juin); à cette date, il sera beaucoup plus facile de juger de l'opportunité d'un traite-

ment : les betteraves ayant un grand développement foliaire, l'efficacité des produits endothérapiques sera élevée.

c) **Semis à une date moyenne -** (1 - 15 avril). L'intérêt du traitement des semences ou de l'épandage de granulés dans la raie de semis ou en couverture sera plus ou moins marqué suivant les conditions régionales (apparition plus ou moins précoce des pucerons, fréquence des pullulations).

C'est dans ce cas que l'application d'endothérapiques en couverture et sur les lignes de betteraves sera la plus intéressante; ce traitement pourra être fait à la fin d'avril ou au début de mai et évitera la multiplication des pucerons jusqu'à la mi-juin; il pourra éventuellement être réalisé par la suite la pulvérisation d'un produit aphicide.

10° - La technique des « graines enrobées », renfermant un insecticide endothérapique et un insecticide anti-taupin additionnés d'un fongicide constitue une technique intéressante car elle permet de fixer à la surface de la matière enrobante des quantités relativement plus importantes d'insecticides qu'on ne peut le faire avec les glomérules et qui n'entreront au contact de la radicule que plusieurs jours après la germination.

11° - Il ne faut pas s'efforcer de détruire tous les pucerons mais seulement de s'opposer à la multiplication de ceux-ci lorsque les betteraves n'ont pas acquis un développement suffisant, principalement lorsque leur croissance est ralentie par des conditions de milieu défavorables (temps chaud et sec). La présence sur les betteraves d'une faible population de pucerons à partir de la mi-juin permettra le maintien de leurs prédateurs ou parasites et évitera ainsi une perturbation de l'équilibre biologique; ce problème est extrêmement important dans les régions betteravières où la culture intensive et le nombre réduit de productions végétales créent un biotope très particulier et singulièrement instable.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bonnemaison L. - 1951. — Essais préliminaires sur les insecticides télétoxiques ou systémiques. (*Rev. Path. Vég. et d'Ent. Agr.*, 1-15).

Bonnemaison L. - 1956. — Possibilités d'emploi des insecticides endothérapiques en vue de la protection des plantes contre les maladies à virus. (*Annales I.N.R.A., série Epiphyties*, 563-641).

Bonnemaison L. - 1960. — Traitement des semences. (*Jour. Franc. d'études et d'informations consacrées aux insecticides agricoles*, 1960, I, 271-284).

Chao-Seng-Tsi - 1950. — Protection against aphides by seed treatment (*Nature*, 166, 909-910).

David W.A.L. and Gardiner B.O.C. - 1955. — The aphicidal action of some systemic insecticides applied to seeds. (*Ann. Appl. Biol.*, 43, 594-614).

Dunning - 1960 — Traitement des semences et traitement du sol à l'aide d'insecticides systémiques pour le contrôle des parasites de la Betterave sucrière et plus particulièrement des vecteurs de la Jaunisse (*23me Congrès d'hiver I.I.R.B.*, 185-192).

Edgar E.C. and Price-Jones D. - 1960. — Observations préliminaires avec un aphicide persistant et inoffensif (*23me Congrès d'hiver I.I.R.B.*, 51-58).

Gates L.F. - 1959. — Seed and soil treatment with systemic insecticides to prevent aphid colonization of energing beet seedlings. (*Ann. Appl. Biol.*, 47, 492-501).

Hoff J.C., Meath R.H. and Dickenson D.D. - 1959. — The use of systemics Di-syston and thimet to control virus yellows in California. (*J. Amer Soc. Sagar Beet Technol*, 10, 6, 521-524).

Ivy E.E., Iglinsky W. and Rainwater C.P. - 1950. — Translocation of octaméthylpyrophosphoramide by the cotton plant and toxicity of treated plants to cotton insects and a spider mite. (*J. Econ. Entomol.*, 43, 620-626).

Lange (W.H.) - 1959. — Seed treatment as a method of insect control (*Ann. Rev. Entom.* 4, 363-388).

Lhoste J. et Leibovici C. - 1952. — Nouvelles utilisations de l'Octaméthylpyrophosphoramide. (*Phytoma*, 35, 17-19).

Mc Lean D.M. - 1957. — Effect of Insecticide Treatments of beets on Transmission of yellows virus by *Myzus persicae*. (*Phytopath.*, 47, 9, 557-559).

Reynolds M.T., Fukuto T.R., Metcalf R.L. and March R.B. - 1957. — Seed Treatment of field crops with systemic insecticides. (*J. Econ. Entomol.*, 50, 527-539).

Steudel W. - 1958. — Nouveaux problèmes de l'endothérapie des betteraves sucrières. (*XXIme Congrès d'hiver, I.I.R.B.*, 99-104).

Steudel W., Heiling A. und Hanf E. - 1959. — Versuche zur inneren Therapie bei Beta Rüben durch Saatgutbehandlung mit Systemischen Präparaten. (*Z. ang. Entomologie*, 44, 387-404).

Unterstenhofer G. - 1957. — Die Bekämpfung von Pflanzenschädlingen durch Saatgutbehanlung mit systemischen Insektiziden. (*Ztschr. Pfl. krankl.*, 64, 619-625).

I.N.R.A. Station Centrale de Zoologie Agricole.

Note reçue le 19 octobre 1960.

INFORMATIONS

RÉUNIONS DE LA SOCIÉTÉ

Séance du mercredi 27 avril 1960

Présidence : M. l'Inspecteur Général Bouriquet, Président, assisté de M. le Doyen Fabre et de M. l'Inspecteur Général Vezin, Présidents honoraires.

En ouvrant la séance, le Président fait part du décès récent de notre collègue, M. Frezal, à Alger.

M. Frezal fut longtemps Chef des Services de la Protection des Végétaux en Algérie. Il avait été, depuis quelques mois, chargé de la coordination des Recherches et de la Protection des Végétaux en Algérie et, pour cette nouvelle fonction, rattaché à l'I.N.R.A.

M. Frezal avait annoncé une communication pour notre prochaine séance, sur la lutte contre les parasites du coton en Afrique du Nord.

L'Assemblée est unanime pour adresser un souvenir ému à la mémoire de notre distingué Collègue et l'expression de sa sincère sympathie à sa famille.

Le Président annonce ensuite que la prochaine séance consacrée aux parasites du coton se présente dans d'excellentes conditions. Six communications ont déjà été annoncées et, pour avoir le temps d'étudier cet important problème, le Président propose d'avancer d'une heure l'ouverture habituelle de notre séance.

Excusés : MM. Régnier, Trouvelot, Demesmay, Lagarce, Millasseau, Truhaut.

Demandes d'adhésions :

MM. Adam Nicolas. Ingénieur Chimiste, Assistant à l'Institut Phytopathologique « Benaki », *Kifissia-Athènes* (Grèce),
présenté par MM. Trouvelot et Viel.

Castanier François, Ingénieur délégué à la Sté « La Quinoléine », 119, rue Notre-Dame-des-Champs, *Paris* (*VI^me^*),
présenté par MM. Bouriquet et Guy.

Khaladji Jean, Ingénieur Docteur E.S.P.C.I., Centre de Recherches Péchiney, 12, rue des Gardinoux, *Aubervilliers* (*Seine*),
présenté par MM. Chabrolin et Guy.

Le Président passe alors la parole à M. Viel pour présenter le conférencier, le Docteur Tietz, Chef du laboratoire de rercherches sur les résidus des produits phytosanitaires dans les végétaux à l'Institut Biologique des Etablissements Bayer à Leverkusen.

Dans une conférence très documentée, lue par M. Hascoet, le Docteur Tietz expose les mécanismes de décomposition, dans les organismes vivants végétaux et animaux, des différents insecticides des séries thiophosphoriques, tels que les dernières acquisitions de la science et notamment les isotopes radioactifs ont permis de les déceler.

Il résulte de l'ensemble de ces travaux que ces transformations sont très variables selon les esters considérés, et que si certains peuvent se transformer, tel le parathion, en composés plus toxiques, beaucoup d'autres, et en particulier les dérivés du déméton méthyl, se métabolisent, après quelques jours

dans les plantes, en produits moins toxiques pour les hommes et les animaux à sang chaud et sont finalement éliminés.

D'autre part, une partie du phosphore rendu libre est utilisée par la plante.

Le Président et le Doyen FABRE félicitent l'auteur de son exposé très complet.

Le Président donne ensuite la parole à M. VIEL pour présenter la communication de M. MESSIAEN, de la Station de Pathologie Végétale de Bordeaux, sur les « Moyens de lutte contre l'anthracnose du Haricot ».

Séance du mercredi 18 mai 1960

La séance spéciale consacrée à l'étude des ennemis du Cotonnier est ouverte à 16 heures par le Président, M. l'Inspecteur Général BOURIQUET qui salue les personnalités des Organismes de Recherches Tropicales qui ont bien voulu répondre à l'invitation de notre Société et donne connaissance des lettres d'excuses reçues de MM. ALIBERT, BOUR, BRIXHE, CUISANCE, DEMESMAY, DOUZAMY, FABRE, JOLY, PESSON, THENARD, TRINTIGNAC, VALDAN.

Le Secrétaire Général présente la demande d'adhésion de :

M. R. BOUHIER DE L'ECLUSE, Ingénieur agricole, Directeur adjoint de la Station de Recherches Fruitières de Sologne, *Vernou en Sologne* (*L.-et-C.*), présenté par MM. GUY et MILLASSEAU.

Le Président donne d'abord la parole à M. GUILLEMAT pour la présentation d'un ouvrage récent de M. R. LAGIÈRE : « *La bactériose du Cotonnier dans le Monde et en République Centrafricaine* », I.R.C.T., Paris.

La culture cotonnière occupe la première place dans la production agricole de l'Afrique Centrale. Ces cotonniers sont sujets, malheureusement, à plusieurs graves maladies, dont la bactériose. Une bactérie en batonnets courts, monotriches, aux extrémités arrondies, Gram-négatifs, est l'agent causal; il s'agit de *Xanthomonas malvacearum* (E.F. Smith) Dowson. Cette maladie fut signalée en 1891 en Alabama par ATKINSON pour la première fois. Elle s'étendit rapidement à tous les pays cotonniers du monde et elle cause en République Centrafricaine une perte de production de l'ordre de 15 % en moyenne.

L'ouvrage de M. LAGIÈRE est une étude de la bactériose du cotonnier dans les conditions centrafricaines. Il comprend des renseignements détaillés, faisant état de nombreuses références bibliographiques et le plus souvent d'observations et de travaux personnels, sur les points suivants : les symptômes, l'agent causal, la maladie, les réactions des cotonniers à la bactériose et les méthodes de lutte.

Sans entrer dans les détails, nous pouvons citer quelques conclusions auxquelles a abouti l'auteur.

1° - La fréquence des mutations chez les bactéries, donc leur instabilité génétique, et de nombreux résultats expérimentaux s'opposent à la théorie selon laquelle plusieurs races de *X. malvacearum* existent dans le même milieu.

2° - Le comportement très particulier noté chez certaines bactéries au Soudan permet de penser que des clônes de bactéries lysogènes à l'égard de certains phages existeraient au Soudan.

3° - La zone cotonnière de Bambari, soumise au régime des pluies soudano-guinéen-oubanguien, est un des milieux les plus propices à la pleine manifestation de la bactériose du cotonnier sous ses trois formes : bactériose primaire, bactériose caulicole secondaire et bactériose capsulaire.

4° - L'insolation et le déficit de saturation sont deux facteurs du climat qui interviennent directement dans l'évolution de la maladie : durée de la période d'incubation et gravité de l'attaque. L'inoculation et l'évolution ultérieure se font dans les meilleures conditions quand l'insolation journalière est supérieure à quatre heures pendant que le déficit de saturation est compris entre trois et quatre.

5° - La forme foliaire peut entraîner une diminution de la production, mais ce sont surtout les lésions sur tiges et sympodes qui causent régulièrement des pertes importantes. La bactériose capsulaire est toujours présente, mais son incidence économique dépend des pluies du mois d'octobre.

6° - Le milieu est incapable, en général, de modifier les réactions de sensibilité ou de résistance des cotonniers.

7° - Parmi les caractères que l'on associe à la résistance des cotonniers, la maturation rapide des tissus semble le seul à retenir.

8° - La résistance des cotonniers à la maladie est un caractère héréditaire soumis à l'action de un ou de plusieurs gènes.

Dans une deuxième partie occupant près de la moitié de l'ouvrage, les méthodes de lutte utilisables en Centrafrique sont envisagées : 1) date de semis; 2) désinfection des semences; 3) création de variétés résistantes. La meilleure date de semis des cotonniers, celle qui permettra d'éviter des manifestations intenses de l'infection primaire et de l'infection secondaire, se situe vers le 20 juin. La désinfection des semences à l'aide de l'acide sulfurique concentré ou bien par poudrage avec des composés organo-mercuriques donne toute satisfaction et supprime presque totalement les foyers d'infection primaire. Les traitements des graines par voie pseudo-humide ou par bouillie concentrée sont également efficaces avec des organo-mercuriques. La lutte par voie génétique est également réalisée et, en conséquence, les pertes imputables à l'infection secondaire sont notablement réduites. Après avoir prouvé l'existence d'une relation positive étroite, dans le milieu centrafricain, entre la résistance des divers organes du cotonnier, des hybridations entre variété résistante et variété sensible sont réalisées. Au cours de dix années de travail treize gènes ou associations de gènes furent étudiés et transmis; ce sont : B_2, B_4, b_7, B_9, B_1-B_2, B_2-B_3, B_2-B_4, B_2-B_9, B_2-B_{10}, B_9-B_{10}, B_2-B_9-B_{10}, b_7-B_2-B_3 et B_9-B_2-B_3. Sept disjonctions types sont exposées en détail et les phénotypes conférés par les nouveaux gènes B_9 et B_{10} sont décrits. Plus de 800 lignées homozygotes pour leurs caractères de résistance sont sélectionnées et les caractères de 120 d'entre elles sont rapportés. Les gènes de résistance à la bactériose n'ont aucune liaison apparente avec la productivité des plants.

Cette étude sur la bactériose du cotonnier comprend 280 références bibliographiques, 13 planches de photographies en couleurs et 18 figures. Elle est complétée par des annexes exposant techniques et méthodes utilisées dans le monde, en ce qui concerne cette maladie. En conclusion, cet ouvrage est une mise au point des connaissances actuelles (1958) sur la bactériose du cotonnier.

Le Président annonce qu'il a reçu six communications très importantes et intéressantes, qui constituent une mise au point très complète du problème de la lutte contre les ennemis du cotonnier en Afrique.

De remarquables photographies, pour la plupart en couleurs, accompagnent ces exposés. Malheureusement, la plupart de leurs auteurs sont absents, car ils poursuivent leurs travaux sur place. Mais, des collègues complaisants, eux-mêmes spécialistes des problèmes tropicaux, ont bien voulu accepter de présenter les mémoires, et le Président leur adresse ses très sincères remerciements.

Ces communications sont les suivantes :

Etude sur le parasitisme et les traitements anti-parasitaires du Cotonnier en Afrique, par R. Delattre, Chef de la Division de Défense des Cultures de l'Institut de Recherches sur le Coton et les Textiles (I.R.C.T.),

(Communication présentée par P. Vayssière, Professeur au Muséum, Chaire d'Entomologie Agricole Tropicale).

— *La Protection du Cotonnier contre les insectes nuisibles dans le Sud-Ouest de Madagascar*, par L. Caresche, Directeur de la Division d'Entomologie Agricole des Recherches Agronomiques de Madagascar,

(Communication présentée par M. R.L. Commun, Chef du Laboratoire d'Ento-

mologie du Service de Défense des Cultures du Centre Technique d'Agriculture Tropicale (C.T.A.T.).

Cette communication peut se résumer de la façon suivante :

Le cotonnier, dont la culture avait été lancée, il y a plus de cinquante ans à Madagascar, puis abandonnée, en grande partie à cause des dégâts d'insectes, est de nouveau l'objet d'essais d'envergure depuis 1953.

Deux régions principales de production : les berges de la Betsiboka (N-O du pays) et le secteur Sud-Ouest de l'Ile (triangle Tuléar-Bangoky - Ankazoabo).

La présente note se limite pratiquement au secteur Sud-Ouest où la culture est généralement irriguée, sauf dans le périmètre d'Ankazoabo : superficies cultivées pendant la campagne 1959-60 : environ 1.300 ha. Rendements encourageants : la récolte en zone irriguée est, selon les terrains, de 2 à 3 tonnes de coton-graine par ha. La fibres est excellente.

Le cotonnier à Madagascar est fortement attaqué par les insectes : insectes nuisibles à la levée, rongeurs de feuilles, perforateurs d'organes fructifères ou piqueurs. En outre, sont signalés des myriapodes et des acariens.

Parmi ces déprédateurs, les plus redoutables sont, parmi les rongeurs de feuilles : des chenilles comme *Laphygma exigua, Prodenia litura,* des charançons appartenant aux genres *Catalalus* et *Iphisomus;* parmi les perforateurs des organes fructifères : des chenilles comme *Heliothis armigera, Earias* (*insulana* et *biplaga*), *Platyedra gossypiella;* parmi les insectes piqueurs, des punaises appartenant aux genres *Nezara* et, surtout, *Dysdercus.* Des pucerons : *Aphis gossypii* et la cochenille *Ferrisiana virgata* sont également signalés, ainsi que des thrips : *Frankliniella dampfi* et des acariens : *Tetranychus neocaledonicus.*

Sans protection contre les insectes, la culture cotonnière ne donnerait que peu de chose.

Les mesures de protection comprennent des mesures d'ordre cultural : variétés, dates de semis, propreté des cultures, etc... et la lutte chimique.

En ce qui concerne cette dernière, en 1953, il était surtout fait appel à des poudrages de D.T.T. + H.C.H. et de cryolite (cette dernière contre les Earias).

Actuellement, l'endrine est largement employée à Madagascar, soit seule, soit associée au D.D.T.

Au cours d'une expérimentation, menée conjointement depuis 1955 par l'Institut de Recherches sur les Cotons et les Textiles, et les Services de l'Agriculture, et qui a déjà donné d'excellents résultats, la pulvérisation a confirmé sa supériorité sur le poudrage.

Le coût des traitements nécessaires est relativement très élevé : de 8 à 10 traitements doivent, en effet, être effectués par an.

L'augmentation de production qui en résulte est payant.

— *Note phytosanitaire sur la culture du Cotonnier au Maroc. Etat actuel du parasitisme et possibilités de lutte,* par J. Le Gall, Entomologiste de l'Institut de Recherches sur le Coton et les Textiles (I.R.C.T.), à la Station de Tadla au Maroc,

(Communication présentée par M. J. Gry, Chef de la Section de Phytopharmacie du Service de Défense des Cultures du Centre Technique d'Agriculture Tropicale (C.T.A.T.).

— *Note sur les traitements fongicide et bactéricide des semences de Coton en République Centrafricaine,* par R. Lagière et M. Cognée, Phytopathologistes de l'Institut de Recherches sur le Coton et les Textiles (I.R.C.T.), à la Station de Bambari (République Centrafricaine),

(Communication présentée par M. M. Cognée, Phytopathologiste de l'Institut de Recherches sur le Coton et les Textiles (I.R.C.T.), à la Station de Bambari.

— *L'anthracnose du Cotonnier en Côte d'Ivoire,* par J. Cauquil, Phytopathologiste de l'Institut de Recherches sur le Coton et les Textiles (I.R.C.T.) à la Station de Bouaké (Côte d'Ivoire),

(Communication présentée par l'auteur).

— *Le flétrissement fusarien (ou fusariose) du Cotonnier dû à Fusarium oxyporum F. vasinfectum (A.T.K.) F.M.Y.B. et H.*, par R. Lagière, Phytopathologiste de l'Institut de Recherches sur le Coton et les Textiles à la Station de Bambari (République Centrafricaine),

(Communication présentée par M. Cognée, Phytopathologiste de l'Institut de Recherches sur le Coton et les Textiles (I.R.C.T.) à la Station de Bambari).

Enfin, en raison de l'heure tardive, M. Cognée est obligé de résumer cette dernière communication.

Séance du 15 juin 1960

Présidence : M. l'Inspecteur Général Bouriquet.

Excusés : MM. Bonnemaison, Bouscharain, Bouyx, Chaboussou, Demesmay, Dupire, Fabre, Gros, Lhoste, Thénard et Valette.

Le secrétaire général annonce les dates des séances du second semestre décidées par le Conseil. Il donne lecture du programme définitif des Journées d'Etudes sur les Avertissements Agricoles qui doivent avoir lieu en Belgique du 19 au 23 septembre.

Le Président donne la parole à M. Commun qui expose les premiers résultats obtenus dans les essais de désherbage du Dha qui a fait son apparition dans la Région Parisienne.

M. Casanova lit une communication de M. Lhoste sur les principes de la lutte chimique contre les plantes aquatiques et les résultats obtenus.

Séance du mercredi 28 septembre 1960

Présidence : M. l'Inspecteur Général Bouriquet, entouré de tous les anciens Présidents de la Société.

Le Président remercie les membres de la Société d'être venus nombreux à cette séance de rentrée apporter leurs vœux et leurs félicitations à leur Président honoraire, M. Vezin, Inspecteur Général honoraire de l'Agriculture, à l'occasion de sa promotion au grade de Commandeur de la Légion d'Honneur.

Il félicite M. Vezin de cette haute distinction et rappelle en quelques mots ses mérites et la part qu'il a prise à la fondation de notre Société.

Il annonce que le Directeur de l'Institut National Agronomique et tout le corps des professeurs, dont M. Vezin a fait partie, ont tenu à s'associer à la cérémonie de remise des insignes, qui aura lieu sitôt après notre séance, dans la Salle du Conseil des Professeurs.

Les insignes seront remis à M. Vezin par M. le Doyen Fabre, et tous les membres de la Société sont cordialement invités à assister à cette cérémonie.

Le Secrétaire Général présente les excuses de MM. Borduge, Dupire, Guy, Jacquemet et Long,

et fait part de :

— *Une demande d'adhésion :*

M. Polit Jean-Marie, Administrateur-Chef des Services Techniques des Ets Pierre My de la Monsanto Chemical C° U.S.A., 433, boulevard Mohammed V, *Casablanca (Maroc)*,

présenté par MM. Bouriquet et Perret

Il annonce que la deuxième série des Journées d'Etudes sur les Avertissements agricoles, qui groupait les spécialistes de dix pays de l'Europe de l'Ouest, c'est-à-dire pratiquement la totalité des pays intéressés, s'est tenue avec un plein succès en Belgique, du 19 au 23 septembre.

Le Ministre de l'Agriculture de Belgique, qui avait bien voulu accorder son haut patronage à cette manifestation, a assisté personnellement deux fois à ses travaux.

M. JOURNET, Secrétaire de la Commission, présentera un rapport sur ces Journées à une prochaine séance.

M. RENAUD salue M. BAGGIOLINI, de la Station de Lausanne, délégué suisse à ces Journées, qui a profité de son voyage pour visiter quelques stations françaises et nous a fait l'amitié de venir assister à notre séance.

Un compte rendu sera également donné sur les travaux de l'Office International de la Vigne et du Vin, qui vient de tenir sa 40me session plénière à Budapest, du 6 au 13 septembre.

Enfin, le Secrétaire Général annonce que le Comité d'Experts Phytosanitaires prévu par les Statuts de notre Société, et dont la constitution est en gestation depuis plusieurs mois, est prêt à entrer en fonctionnement. Les spécialistes proposés pour en faire partie seront convoqués à une réunion d'information qui se tiendra, dans ce même amphithéâtre, juste avant notre prochaine réunion mensuelle, sous la présidence de M. VEZIN.

Le Président donne alors la parole aux auteurs des communications :

— M. J. COULON (avec la collaboration technique de P. BARRES) : « *Action de quelques produits pesticides sur la ponte de Tetranychus telarius L.* ».

— Mlle M. CHANCOGNE (avec la collaboration technique de Mlle D. COURT, et MM. CANTUEL et DESTRUEL) : « *Essais en verger de produits contre Ceratitis capitata Wied* ».

(présentation par M. E. VENTURA)

— M. E. VENTURA, M. J.J. HERVÉ : « *Etude comparative de l'efficacité de quelques esters phosphoriques huileux sur les œufs de Cheimatobie* ».

A l'issue de la séance, tous les membres de la Société se rendent à la Salle du Conseil, où M. BLAIS, Directeur de l'Institut National Agronomique et le corps des Professeurs, ainsi que quelques personnalités du Ministère de l'Agriculture, se trouvaient réunis.

M. BLAIS rappela les liens qui rattachaient M. VEZIN à l'Institut National Agronomique : Ingénieur agronome, Professeur, Président du Conseil de Perfectionnement. Il se félicita que la remise des insignes de cette haute distinction ait pu avoir lieu à l'Institut National Agronomique. M. BLAIS conclut en adressant à M. l'Inspecteur Général VEZIN les compliments les plus chaleureux.

C'est alors que M. le Doyen FABRE prend la parole pour rappeler la brillante activité, tant scientifique que professionnelle, de M. VEZIN et lui remettre, au milieu des applaudissements de l'Assemblée, la Cravate de Commandeur de l'Ordre de la Légion d'Honneur.

M. BOURIQUET, Président de la Société de Phytiatrie et de Phytopharmacie, renouvelle à M. VEZIN les félicitations de notre Compagnie, remercie le Directeur de l'Institut National Agronomique d'avoir proposé que cette solennité ait lieu dans la Salle du Conseil des Professeurs, et, au nom de la Société, fait remettre à Mme VEZIN une gerbe de fleurs.

Séance du mercredi 19 octobre 1960

Présidence : M. l'Inspecteur Général BOURIQUET.

Excusés : MM. RÉGNIER, BORDUGE, DEMESMAY, JOLY, THÉNARD.

Le Secrétaire Général fait part de la demande d'adhésion de :

M. M. HASCOET, du Laboratoire de Phytopharmacie de l'I.N.R.A.,
présenté par MM. RENAUD et VIEL.

Le Président donne ensuite la parole aux auteurs des communications :

— M. HASCOET présente les résultats des essais qu'il a été amenés à entreprendre à la suite de malformations constatées dans des cultures de lin après traitement par divers herbicides.

— M. BONNEMAISON expose les résultats obtenus dans la lutte contre les pucerons vecteurs de la jaunisse des betteraves par le traitement des semences

avec des produits aphicides endothérapiques. Il précise à quels stades de végétation il est nécessaire de traiter les betteraves et à quels types de produits aphicides on doit donner la préférence selon les époques de l'année, correspondant au même stade végétatif de la betterave.

Enfin, M. JOURNET rend compte du déroulement des Journées d'Etudes sur les Avertissements Agricoles, qui ont réuni les spécialistes de dix pays en Belgique, du 19 au 23 septembre.

Réunion du Conseil du 15 juin 1960

Présidence : M. l'Inspecteur Général BOURIQUET, Président.

S'étaient excusés : MM. BOUSCHARAIN, BOUYX, CHABOUSSOU, DEMESMAY, DUPIRE, FABRE, GROS, LHOSTE, THÉNARD, VALETTE.

Le Président demande aux Membres du Conseil s'ils ont des suggestions à présenter pour les séances du deuxième semestre.

M. VIEL demande s'il ne serait pas opportun de supprimer à l'avenir la séance du mois de juin, époque à laquelle la plupart des expérimentateurs sont très occupés par les contrôles de leurs essais, pour la remplacer par une séance en septembre. Il propose qu'à titre d'essai une séance soit convoquée cette année en septembre.

Le Secrétaire Général fait observer que les Journées d'Etudes sur les Avertissements Agricoles doivent avoir lieu du 19 au 23 septembre en Belgique; il demande que la séance de septembre soit fixée au 28 septembre, quatrième mercredi au lieu du troisième.

Il en est ainsi décidé. En conséquence, les séances du deuxième semestre sont fixées au 28 septembre, 19 octobre, 16 novembre, 21 décembre.

Des réunions du Conseil seront probablement convoquées les 19 octobre et 21 décembre.

Le Secrétaire Général donne connaissance du programme définitif et de la liste des Membres du Comité de Patronage des Journées d'Etudes sur les Avertissements Agricoles, qui semblent devoir remporter un très grand succès. Douze pays ont déjà annoncé la participation de délégués ou d'observateurs.

Le Secrétaire Général signale que, lors de la dernière réunion de la Commission des Tests Biologiques, la question a été posée des moyens de publier les protocoles d'essais approuvés par la Commission.

Le même problème a été posé à la Commission de Normalisation des Méthodes d'Analyses des Pesticides.

Le Conseil demande au Bureau d'étudier, en accord avec le Trésorier, les moyens de publier ces travaux sous forme de fascicules supplémentaires du Bulletin de la Société.

Le Trésorier fait remarquer que, malheureusement, par suite de l'augmentation du coût de l'imprimerie et du nombre de pages de nos Bulletins, les dépenses augmentent régulièrement chaque année. Un devis sera néanmoins demandé à l'Imprimeur.

De toute manière, les Secrétaires des Commissions sont priés de mettre définitivement au point les travaux prêts à être publiés.

Le Trésorier donne communication de la situation financière qui reste très normale.

La Société compte actuellement 674 inscrits, dont environ 2/3 français et 1/3 étrangers.

Le Président donne connaissance de la lettre de démission du Conseil, qu'il a reçue de notre collègue M. PAVOT que ses nouvelles fonctions éloignent de notre spécialisation.

Le Président rend hommage à M. PAVOT et tient à rappeler les services qu'il a rendus à l'agriculture française quand il était chargé du contrôle et de l'approvisionnement de l'industrie chimique au Ministère de l'Industrie et du Commerce. M. PAVOT s'est toujours intéressé à la lutte chimique contre les ennemis des cultures; ses contacts avec notre Société lui permettaient d'être

bien au courant des progrès des services de recherches et des besoins de l'agriculture. C'est donc en toute connaissance de cause qu'il savait orienter l'industrie chimique et mettre à sa disposition les matières premières indispensables aux besoins des agriculteurs dans une période où les crédits disponibles étaient très limités.

Le Président signale au Conseil que M. Collomb, qui avait lui aussi rendu de grands services à l'industrie et à l'agriculture et s'était retiré du Conseil il y a quelques années, à un moment où ses fonctions l'avaient éloigné de la profession, vient de reprendre un nouveau contact par l'étude des appareils de traitements.

Le Président propose au Conseil de demander à M. Collomb de reprendre sa place parmi nous, en remplacement de M. Pavot, cette désignation devant être soumise à ratification de la prochaine Assemblée Générale.

Le Conseil désigne à l'unanimité M. Collomb comme Membre, en remplacement de M. Pavot.

RÉUNIONS DES COMMISSIONS

Commission de Normalisation des Tests Biologiques

Réunion du 15 février 1960 (46me séance)

Présidence de M. Lhoste.

Présents : MM. Bouron, Bouscharain, Brébion, Cairaschi, Casanova, Castan, Cessac, Guillemat, Guy, Jurien de la Gravière, Millasseau, d'Ogny, Renaud, Viel.

Excusé : M. Desaymard.

Après approbation du procès-verbal de la séance du 11 janvier, la date du lundi 21 mars, à 16 heures, est retenue pour la prochaine réunion.

Un certain nombre de demandes d'adhésion ayant été déposé récemment, il est décidé, après discussion, de s'en tenir à la règle couramment admise : pour simplifier la tâche du Secrétariat, la liste des Membres de la Commission n'est revue qu'une fois par an. Entre temps, des invitations sont faites à diverses personnes s'intéressant à des sujets particuliers; sur leur demande, leur candidature à titre permanent est prise en considération lors de la révision annuelle de la liste des Membres inscrits.

PROTOCOLE D'EXPÉRIMENTATION DE PRODUITS ACARICIDES

La discussion porte sur certains points particuliers pour lesquels des précisions sont demandées au rapporteur : définition et limites de validité du test, nombre de répétitions, détermination des périodes convenables d'application des traitements, choix des produits à utiliser pour la protection des parcelles expérimentales contre d'autres ravageurs, périodicité des notations.

M. Bouron présentera un nouveau projet tenant compte des propositions faites au cours de la discussion et sur lesquelles l'accord est intervenu.

PROTOCOLE D'ESSAI DE PRODUITS APHICIDES

Au nom de M. P. Desaymard et en son propre nom, M. Cessac présente le projet de protocole relatif aux essais de produits aphicides étudiés sur le puceron noir de la fève.

La discussion s'engage sur la définition du mode d'action des aphicides par contact ou par voie endothérapique qui sert de préambule à l'exposé de la méthode. Il est convenu de ne pas évoquer ces définitions dans le libellé du protocole.

Des précisions sont demandées au rapporteur à propos de la surface des parcelles expérimentales, du type d'appareil à utiliser, du mode de notation et de l'évaluation de l'importance des colonies de pucerons. Le dénombrement des pucerons reste toujours l'opération la plus délicate à préciser dans un protocole.

Il est suggéré de discuter de différents modes de notation en séance de travail sur le terrain.

Une nouvelle lecture du projet est envisagée.

PUBLICATION PAR L'AFNOR DES MÉTHODES ETUDIÉES PAR LA COMMISSION

M. Castan rappelle que seules les méthodes d'essai d'efficacité des produits antidoryphoriques et d'appréciation par dégustation de la qualité des pommes de terre cultivées en sols traités ont fait l'objet de projets de normalisation soumis à l'enquête publique.

Il semble que la méthode d'essai d'efficacité de produits fongicides sur la carie du blé puisse être mise définitivement au point sous la réserve d'adopter un dispositif expérimental bien approprié. Elle pourra ensuite faire l'objet d'un fascicule de documentation.

PROTOCOLE D'EXPÉRIMENTATION DE PRODUITS CONTRE LE MILDIOU DE LA VIGNE

Diverses observations ont été faites après communication du projet corrigé aux spécialistes du mildiou de la vigne.

Un nouveau tirage du protocole révisé sera transmis prochainement à tous les intéressés.

Réunion du 20 mars 1960 (47me séance)

Présidence de M. Desaymard.

Présents : MM. Arnoux, Bouron, Bouscharain, Cairaschi, Casanova, Chevallier, Darpoux, Goix, Guy, Guillemat, Lhoste, Le Nail, Millasseau, Renaud, Van Ruys (P.V. Rennes), Zakartchenke.

Excusés : MM. Brébion, Garnier, Viel.

— Après approbation du procès-verbal de la séance du 15 février, la date du jeudi 28 est retenue pour la prochaine réunion.

— Pour hâter la publication des tests déjà étudiés par la Commission, il est convenu qu'un groupe de quelques membres se réunira à Versailles le mardi 29 mars, à 14 h. 30.

M. Darpoux définit les grandes lignes d'un protocole d'expérimentation de produits fongicides contre les tavelures des arbres fruiters.

I. — *OBSERVATIONS SUR L'ELABORATION D'UN PROTOCOLE*

Il s'avère qu'en raison de la diversité des vergers dans lesquels les expérimentateurs sont appelés à opérer, le protocole ne peut être défini dans ses moindres détails. Il s'agit plutôt d'établir quelques principes pour servir de base à l'expérimentation.

On étudiera en premier lieu les essais qui concernent la tavelure du poirier.

II. — *ORGANISATION DES ESSAIS*

a) *Le Verger.* - Il est intéressant de pouvoir disposer d'un verger suffisamment étendu pour être partagé en deux parties : l'une est laissée au repos pendant que l'autre est soumise aux traitements. Cette rotation permet de favoriser l'homogénéisation de l'infestation dans la partie destinée aux essais de l'année suivante.

Dans le même but, il est également recommandé de rassembler au pied des arbres, avant le départ de la végétation, des feuilles de l'année précédente récoltées sous des arbres n'ayant pas reçu de traitements.

b) *Choix des variétés.* - Une liste de variétés sensibles à la tavelure, choisies parmi les plus cultivées, devrait être établie par région. Sont considérées comme sensibles : Louise Bonne- Beurré Diel - Beurré Hardy. Le sont également : Doyenné d'Hiver - Beurré d'Hardenpont - Fondante des Bois; mais ces variétés sont moins cultivées que les précédentes.

Il est préférable d'expérimenter simultanément sur *deux variétés* lorsqu'on en a la possibilité.

c) *Dispositif expérimental.* - Le nombre de produits à soumettre aux essais peut difficilement dépasser sept, y compris les deux produits de référence et le témoin.

Le nombre d'arbres par parcelle peut varier de un à cinq, selon les formes de culture, l'écartement des arbres (sur la ligne et dans les interlignes) et le type d'appareil utilisé pour les traitements [1].

Une formule satisfaisante consiste à traiter trois arbres par parcelle sur lesquels on choisira celui du centre pour effectuer les notations. Le nombre de répétitions ne devant pas être inférieur à cinq, il faut donc pouvoir disposer de : $7 \times 5 \times 3 = 105$ arbres de la même variété pour expérimenter une série de produits.

C'est la méthode des blocs qui semble le mieux convenir pour ce type d'essai.

d) *Choix des produits de référence :* On choisira deux produits de comparaison : l'un dont l'efficacité est considérée comme excellente, l'autre dont la valeur est à la limite acceptable. En raison de l'apparition de nouveaux fongicides, ce choix peut être reconsidéré périodiquement.

III. — *EVOLUTION DU PARASITE*

On suivra de très près la biologie du parasite. Une méthode recommandable consiste à représenter sur un graphique, durant l'essai :

— les conditions climatiques (pluviométrie, températures et hygrométrie);
— les observations phénologiques (stade végétatif du poirier);
— l'évolution du parasite (projection d'ascospores, durée probable des contaminations, apparition des taches et durée des éclosions).

La lecture d'un tel graphique permet notamment de déterminer si un traitement donné a pu, ou non, protéger d'une contamination.

IV. — *TRAITEMENTS*

Les traitements seront réalisés à une cadence permettant d'obtenir une bonne protection avec le produit de référence le meilleur, compte tenu de sa persistance d'action.

V. — *NOTATIONS*

Il faut accorder une importance particulière aux notations sur feuilles.

a) *Fréquence.* - De préférence, à chaque éclosion. Deux notations sont indispensables : l'une entre fin mai et première décade de juin (qui correspond à la fin des invasions primaires); l'autre début septembre au 15 septembre (invasions secondaires).

Une notation intermédiaire se situant entre le 15 et la fin de juillet est intéressante.

Remarque. - Les éclosions étant normalement échelonnées sur plusieurs jours, éviter d'effectuer la notation au milieu d'une période d'éclosion. Pour

(1) L'appareil à dos est préférable; les projections de bouillie étant peu à craindre en raison de la faible pression, il est permis de réduire au maximum le nombre d'arbres par parcelle.

déterminer le moment favorable, suivre l'évolution de la maladie sur les arbres témoins qu'on visitera au moins tous les huit jours.

b) *Instructions pratiques.* - On effectue les notations sur au moins un arbre de la parcelle — le moins exposé aux projections de bouillie au cours des traitements. — On *localisera par avance la partie de l'arbre où les feuilles seront examinées.* Par exemple, pour les arbres palissés : entre deux rangées de fil de fer, en évitant les parties supérieures (prolongements) ou inférieures des arbres (rejets, gourmands).

Pour les formes libres : sur des portions de branches repérées à l'avance (choisir quatre branches charpentières également réparties sur le pourtour de l'arbre).

On estime qu'il est utile de compter un millier de feuilles par parcelle (500 au moins)au début de l'apparition des taches.

Par la suite, et notamment pour les témoins, ce nombre peut être réduit si l'attaque se développe et devient homogène.

c) *Conseils pour la réalisation des notations.* - Constituer des équipes de deux notateurs : l'un dénombre les taches, l'autre inscrit les résultats sur un papier quadrillé où chaque arbre est représenté par un cadre comprenant autant de cases qu'il y a de feuilles à noter. Il est souhaitable que l'opérateur chargé de dénombrer les taches ignore le plan des traitements effectués.

Que faut-il considérer comme une « tache » ? C'est une notion difficile à préciser. Sur le poirier, on peut admettre que, pour les taches primaires, l'unité est représentée par la surface occupée par le dos d'un crayon ordinaire (0,5 cm^2). Si l'on a des taches punctiformes, en évaluer le nombre nécessaire pour constituer l'unité.

d) *Notations sur fruits.* - En même temps que les notations sur feuilles, relever le nombre de jeunes fruits présentant des taches de tavelure. A la récolte, examiner la totalité de la production des arbres qui ont servi aux notations et classer les fruits en quatre catégories :

1. - Fruits indemnes de tavelure;
2. - Fruits ayant au plus quatre taches de 1 mm de diamètre;
3. - Fruits ayant au plus quatre taches de 1 cm de diamètre (ou plus de quatre taches de 1 mm);
4. - Fruits ayant plus de quatre taches de 1 cm de diamètre ou fruits craquelés.

e) *Accidents dus à la phytotoxicité des produits.* - Prendre note des effets qui pourraient être causés par les produits. On pourra établir une échelle de dégâts en prenant pour comparaison les accidents causés par une bouillie bordelaise à 0,5 % appliquée sur un arbre hors essai.

VI. — *INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS*

a) *Analyse biologique.* - Rendre compte séparément des résultats des notations. On admettra qu'un résultat possède une valeur biologique si le produit de référence le meilleur a assuré une protection convenable (nombre de taches réduit de 90 p. 100 par rapport au témoin) et si les arbres laissés sans traitement présentent une attaque notable (une ou deux taches au moins par feuille en moyenne).

b) *Analyse statistique.* - Elle ne portera que sur les résultats jugés biologiquement valables. Il est convenu que seront séparées de l'analyse d'ensemble les données numériques fournies par les témoins.

La discussion sur ce protocole sera reprise ultérieurement sur les points litigieux.

Réunion du 28 avril 1960 (48me séance)

Présidence de M. DESAYMARD.

Présents : MM. BOURON, BOUSCHARAIN, CAIRASCHI, CASANOVA, FAIVRE-DUPAIGRE, GARNIER, GUILHAUMAUD, HERMANT, JURIEN DE LA GRAVIÈRE, LE NAIL, LONGCHAMP, MALLET, D'OGNY, POIGNANT, VAN RUYS.

Excusés : MM. MILLASSEAU, PASCAUD, RENAUD, ROBERT.

Après approbation du procès-verbal de la séance du 21 mars, la date du 18 mai est retenue pour la prochaine réunion. La séance de juin (la dernière avant la période des congés) sera réservée à l'étude sur le terrain de la méthode d'essais des produits aphicides.

Sauf imprévu, cette séance aura lieu le jeudi 9 juin au C.N.R.A., à Versailles

M. LONGCHAMP expose quelques règles expérimentales concernant la conduite des essais d'herbicides en plein champ.

Pour situer le problème des essais de substances possédant des propriétés herbicides, il importe tout d'abord de préciser que les recherches biologiques de base, qui se font généralement au Laboratoire, doivent nécessairement être complétées par des essais en plein champ permettant d'étudier le comportement de substances intéressantes à la fois sur la plante cultivée et sur les mauvaises herbes.

Les tests de Laboratoire sont très nombreux; ils peuvent porter tout d'abord sur des *tissus végétaux isolés* (effets de substances sur l'allongement, la division, la perméabilité cellulaire. sur la respiration, sur le métabolisme, etc...).

A un stade plus avancé, les études se font sur les *graines* puis sur les *plantes entières* (effets des substances sur la germination — application sur le sol d'herbicides de préémergence — application par pulvérisation sur l'ensemble de la plante).

Tous ces travaux ont donné lieu à l'établissement de méthodes déjà standardisées, la plupart étant correctement décrites dans la bibliographie.

On constate, en les examinant, qu'il existe des critères communs d'évaluation biologique qui sont, sinon adoptés, du moins admis par tous les chercheurs (choix des adventices, des variétés « standard » pour les plantes cultivées; dispositif permettant l'interprétation statistique; essais à plusieurs concentrations de la substance étudiée; utilisation de produits formulés avec étude préalable des charges, diluants, solvants, émulsifiants du point de vue de leur phytotoxicité propre; application des produits à différents stades du développement de la plante et des adventices; modes d'épandage contrôlés et appareils de traitements étalonnés; délais entre application et estimation des résultats, etc...).

De même, lorsqu'on passe à l'étude des substances herbicides en plein champ, s'il est impossible de prévoir dans un seul protocole tous les aspects de l'expérimentation (il s'avère rapidement en effet que des protocoles d'essais devraient être élaborés pour chaque type de culture) il est néanmoins permis d'énoncer un certain nombre de règles valables pour la conduite générale des essais.

Ce sont ces principes qui sont passés en revue et discutés.

1° - Les essais d'herbicides devraient être menés parallèlement *sur des parcelles non contaminées de mauvaises herbes* (pour séparer l'effet propre du produit sur la plante cultivée) et *sur des cultures infestées d'adventices* pour juger de l'action combinée résultant d'une application d'herbicide sur la culture infestée.

2° - *La répétition des essais en divers lieux dispersés au maximum est indispensable* pour tenir compte des différentes natures de sols et des diverses conditions climatiques dans lesquelles les produits peuvent être utilisés (pour les essais de produits hormonaux, six à dix lieux différents sont nécessaires).

3° - *Il faut utiliser une certaine gamme de concentrations,* de manière à déterminer la dose susceptible de provoquer des dommages visibles à la plante.

4° - *Il faut faire des notations suffisamment nombreuses et des relevés assez précis* pour déterminer dans les conditions de la pratique les stades auxquels la plante cultivée ou la mauvaise herbe sont sensibles.

Quelques recommandations sont ensuite données pour l'organisation des expériences :

Dans les essais de comportement d'herbicides pour le désherbage des céréales, on recommande d'utiliser des parcelles rectangulaires très allongées (ex. : 25 m de long sur 2,5 m de large). Le taux minimum d'épandage doit être de 600 litres hectare. On laisse des bandes témoin intermédiaires de même surface. Les résultats des traitements sont notés visuellement durant la saison. La note tient compte de l'effet herbicide et de l'état de la culture. Le nombre des notations nécessaires est discuté (pour le lin trois notations réparties sur la période de 20 jours qui suit le traitement sont nécessaires et suffisantes).

Dans les essais nécessitant une étude de rendement. Il faudra réserver des parcelles témoin non désherbées et des parcelles témoin désherbées à la main pour établir des comparaisons utiles. Les essais ne peuvent être faits que sur des parcelles de surface limitée. Pour les céréales, les parcelles devraient avoir des dimensions et une surface telles qu'elles permettent la récolte à la *moissonneuse-batteuse* (75 à 80 m²). Six répétitions sont nécessaires (4 au minimum). La disposition en blocs ou en carré latin devra être adoptée. Pour ces essais, les parcelles devront être semées à la main à la densité optimum. Pour les essais sur maïs, il est recommandé d'utiliser des parcelles de quatre rangs semées en poquets réunissant entre 50 et 150 pieds. La densité de plantation varie selon les variétés; elle devrait être en moyenne de quarante à cinquante mille pieds hectare. Il semble qu'il ne soit pas indispensable d'estimer la récolte en poids de grains, la pesée directe des épis donnant une précision acceptable.

Les essais sur orge réservent beaucoup de déboires. Des écarts de rendement de 10 p. cent dans les parcelles sont fréquents. La levée est très irrégulière. De plus, l'orge est sensible à l'oïdium.

Les essais sur betteraves ont été particulièrement étudiés et les précisions suivantes sont données :

— Nombre de racines à prélever par parcelle : 100, soit pour un essai à 6 répétitions et par produit : 600;

— Les essais sont disposés en blocs;

— Les parcelles peuvent comporter six rayons en largeur et mesurer 20 m de longueur;

— 25 betteraves pourront être ainsi prélevées à la file dans chacun des 4 rayons du centre de la parcelle;

— Ces 25 racines forment l'unité de récolte, de transport en sac et de pesée (après décolletage par le même ouvrier);

— On établit le rendement par pied et pour connaître le rendement à l'hectare, après avoir vérifié l'écartement des rayons, on détermine dans chaque cas la longueur de l'emplacement occupé par les 25 racines;

— Pour l'analyse de la richesse en sucre, on prélève cinq betteraves au hasard dans chaque lot de 25 racines en sac.

Enfin, pour les essais sur riz, on recommande de petites parcelles de 10 m² (5 m×2 m).

Les discussions devront être reprises ultérieurement sur ce sujet.

Des protocoles seront définis culture par culture. M. Faivre-Dupaigre présentera d'abord les protocoles d'essais d'herbicides sur céréales.

Réunion du 18 mai 1960 (49me séance)

Présidence : M. Desaymard, *Président.*

Présents : MM. Bouron, Bouscharain, Castan, Cairaschi, Challier, Coutin, Guy, Jurien de la Gravière, Le Nail, Lhoste, Renaud.

Excusés : MM. d'Ogny, Millasseau, Viel.

Pour des raisons exposées à maintes reprises concernant notamment les difficultés qui s'opposent à la normalisation proprement dite des méthodes d'essais biologiques, le Président propose une modification au titre de la Commission des Tests. Celle-ci se nommera dorénavant : Commission des Tests Biologiques, et non pas Commission de Normalisation...

Les méthodes qui y seront étudiées devront, après une mise au point approfondie, être diffusées aussi largement que possible auprès des expérimentateurs. Ce sont les observations présentées par les usagers de la méthode qui pourront, après examen par la Commission et avec l'accord des rapporteurs, donner lieu à des modifications dont il sera tenu compte lors d'une nouvelle édition.

Quelques-unes de ces méthodes pourront par la suite être présentées pour une normalisation définitive par l'AFNOR, si, après une application prolongée, aucune modification essentielle n'est à proposer.

Actuellement, un projet de publication d'une dizaine de méthodes est en cours.

M. Coutin expose les principes de l'expérimentation au verger de substances insecticides proposées pour lutter contre le Carpocapse. Un protocole provisoire sert de base à la discussion.

Les échanges de vue portent sur les points suivants :

Le choix du verger. - Les essais devront être effectués autant que possible sur une seule variété.

Liste des variétés ordinairement attaquées par le Carpocapse. - A la liste des variétés déjà fournies il faut ajouter « Golden Delicious ».

Plan de l'essai. - Il n'est pas souhaitable d'entreprendre l'étude de plus de cinq facteurs (produits ou doses) par essai. Des arbres non traités doivent être nécessairement réservés en nombre suffisant et répartis entre les blocs de l'essai. Si l'objet de l'expérimentation implique la comparaison des parcelles traitées avec des parcelles sans traitement, ces dernières devront être incluses dans le dispositif.

Disposition des parcelles. - La parcelle élémentaire comprend quatre arbres observés (ou parcelle utile) et des arbres de bordure. Les arbres observés sont disposés en carré s'il s'agit de formes libres - en ligne s'il s'agit de formes palissées.

Selon les possibilités, la parcelle élémentaire comprendra au moins 9 arbres et au mieux 16 arbres dans le premier type de plantation et 12 arbres au moins, 24 arbres au mieux dans le second type.

Exécution des traitements. - En ce qui concerne la détermination de la date d'application des traitements, une controverse s'établit à propos des critères qu'il convient d'adopter.

Selon le but recherché par l'expérimentateur, le mode d'action des produits qu'il se propose d'étudier, la cadence des traitements à fixer selon la rémanence des insecticides, le programme des traitements peut s'envisager de différentes façons.

Après un échange de vue sur ce problème, il semble que le protocole doit être prévu de telle manière que l'expérimentateur soit tenu tout en se basant sur les avis émis par les Stations d'Avertissements à réaliser sur les lieux mêmes où il opère, les observations destinées à préciser l'opportunité et les dates

d'application des traitements (cages, pièges, pontes déposées dans le verger, relevés climatiques. etc...).

Le protocole comporte encore un certain nombre de questions à étudier et la discussion en sera reprise au cours d'une prochaine réunion.

Réunion du 9 juin 1960 (50me séance)

Président : M. Desaymard.

Présents : MM. Bouron, Cairaschi, Cessac, Garnier, Jurien de la Gravière, Le Nail, Lhoste, Van Ruys, Vivier, Zakartchenko.

Excusés : MM. Bouscharain, Castan, Coutin, d'Ogny, Giban, Guillemat, Guy.

Un premier tirage ronéotypé des dix méthodes mises au point par la Commission a été assuré grâce à l'obligeance de quelques membres de la Commission.

Il a permis d'homogénéiser les différentes épreuves originales fournies par les auteurs et doit faciliter le choix d'une présentation uniforme pour le tirage définitif (type de grandeur des caractères - figures, etc...).

La publication étant prévue au plus tard le 1er janvier 1961, il est décidé de renvoyer une fois de plus les méthodes auprès de leurs rapporteurs pour que ceux-ci puissent y apporter encore des corrections. Enfin, un dernier examen rapide des méthodes ainsi corrigées sera fait par tous les membres de la Commission, avant de passer à l'impression.

Une discussion est ouverte sur les moyens qu'il est possible d'envisager pour couvrir les frais de publication.

M. Cessac commente ensuite, en se servant d'échantillons de fevrolles fraîchement cueillies, le code de notation des colonies de pucerons, qu'il propose dans sa méthode d'évaluation de l'efficacité des produits aphicides.

Ce code comprend les cinq catégories suivantes :

— 0 - aucun puceron;
— 1 - de 1 à 30 pucerons avec un nombre moyen conventionnel de 10;
— 2 - de 30 à 150 pucerons avec un nombre moyen conventionnel de 80;
— 3 - de 150 à 500 pucerons avec un nombre moyen conventionnel de 300;
— 4 - plus de 500 pucerons avec un nombre moyen conventionnel de 900.

L'étude du protocole « pucerons » sera repris lors d'une prochaine séance.

Pour terminer la réunion, l'examen du protocole sur les essais de produits proposés pour la lutte contre le carpocapse est poursuivi. Sont passées en revue les questions relatives au choix des produits pour les traitements d'entretien des parcelles expérimentales et aux méthodes de notations.

Commission des Essais Biologiques

Réunion du 20 octobre 1960 (51me séance)

Président : M. Desaymard.

Présents : MM. Bouron, Cangardel (pour M. Cairaschi), Castan, Guillemat, Guy, Jurien de la Gravière, Lhoste, de Mallmann, Pigne (pour M. Van Ruys), Renaud, Zakartchenko (pour M. Brébion).

Excusés : MM. Cairaschi, Garnier, Le Nail, Van Ruys.

1° - *Dernier Examen des Méthodes d'Essais mises au point par la Commission. - Modalités de Publication*

Les dernières rectifications ayant été apportées aux textes élaborés par la Commission et révisées dernièrement par leurs rapporteurs, les deux méthodes mises au point sont prêtes à être publiées.

Les différentes possibilités de publication ont déjà été discutées à plusieurs reprises. M. Castan, au nom de l'AFNOR, rappelle brièvement les conditions matérielles dans lesquelles cette Association publie les travaux de normali-

sation. Le prix de la page imprimée s'élève environ à 0,75 NF., et le prix d'un fascicule de documentation de quatre pages atteindrait approximativement 2,5 NF (pour 500 exemplaires minimum).

M. Renaud. au nom de la Société, signale que l'édition du numéro hors série de la revue trimestrielle reviendrait actuellement à plus de 200 NF (tirage 800 exemplaires), dépense que la Société ne peut supporter dans les conditions présentes.

La Commission est donc d'avis de rechercher une solution moins coûteuse. M. Renaud propose alors l'édition d'une brochure polycopiée comportant les méthodes groupées par fascicule. Cette publication, d'un prix de revient très abordable, pourrait être vendue pour amortir les frais soit par fascicule séparé, soit par brochure complète, celle-ci étant cédée à un prix plus avantageux.

Seule, la méthode de dégustation, déjà publiée par l'AFNOR, ne figurera pas dans la brochure, mais les références de la norme seront indiquées pour permettre aux utilisateurs de se la procurer aisément.

Cette proposition sera présentée au Bureau de la Société qui doit se réunir le 16 novembre. Ainsi, si le projet est adopté, l'impression pourra commencer le 17 et se terminer pour la fin de l'année, comme il en avait été décidé précédemment.

M. Bouron propose que cette publication fasse l'objet d'un dépôt légal pour limiter, autant que faire se peut, les possibilités de reproduction.

2° - *Calendrier de Programme de Travail pour la Session 1960-1961*

Il est rappelé qu'un certain nombre de méthodes sont actuellement en cours d'étude et pourraient être terminées dans un délai assez court; telles sont les méthodes d'essais de produits contre les pucerons, contre le carpocapse, contre les tavelures.

La méthode pour l'essai de produits de traitement contre le rhizoctone de la pomme de terre a déjà été examinée par la Commission; son texte définitif pourra faire l'objet d'une dernière lecture par son rapporteur M. Guillemat.

Après l'exposé introductif de M. Lonchamp sur les règles expérimentales concernant la conduite des essais d'herbicides en plein champ, la Commission se propose d'aborder les méthodes d'essais de désherbants culture par culture, en commençant par les céréales, puis les oléagineux et les betteraves.

D'autre part, des tests faisant appel à l'infestation artificielle (Ceratitis - Tordeuse orientale) pourraient faire l'objet d'une mise au point, leurs auteurs étant disposés à en exposer les modalités.

Enfin, M. Guillemat propose de s'intéresser également à l'examen des tests utilisés pour étudier la phytotoxicité des pesticides.

Compte tenu du nombre des problèmes mis à l'ordre du jour pour 1960-1961, il ne paraît pas possible de réduire le nombre des séances dans l'année; en conséquence, la périodicité mensuelle des réunions est maintenue. Autant que possible, ces réunions se tiendront le même jour que les séances de la Société.

Le programme des prochaines séances de travail est fixé provisoirement comme suit :

16 novembre : Les essais d'herbicides sélectifs en culture de céréales;
14 décembre : Etude des produits contre le carpocapse (suite);
Etude des produits aphicides (suite);
18 janvier 1961 : Etude des produits contre les tavelures (suite).

Les séances de février et mars seront probablement réservées pour terminer l'examen des précédents sujets mis en discussion. En avril, mai et juin, l'étude des essais d'herbicides sera poursuivie.

3° - *Révision Annuelle de la Liste des Membres de la Commission*

Comme chaque année, la liste des Membres de la Commission est reconsidérée en fonction de certains changements survenus ou de demandes d'adhésion présentées en cours d'année.

Il est rappelé que, par souci d'éviter une représentation numérique excessive, la Commission a adopté les principes suivants qu'elle s'efforce de respecter :

1° - Les Membres de la Commission sont pressentis parmi les spécialistes des questions d'essais antiparasitaires, et ceux-ci adhèrent à la Commission à titre personnel et non comme représentant de tel ou tel organisme officiel ou privé.

2° - Pour que les sujets abordés puissent faire l'objet d'une très large discussion et d'une mise au point approfondie, il est indispensable que les séances soient suivies régulièrement par le plus grand nombre possible d'adhérents.

3° - Lorsque la Commission le juge utile. elle fait appel à la collaboration extérieure : c'est ainsi qu'elle sollicite fréquemment le concours de spécialistes particulièrement qualifiés pour exposer une méthode déterminée ou donner leur avis sur un sujet particulier. Les Membres ainsi consultés ne sont pas astreints à une présence permanente aux séances de la Commision.

Avant d'établir la liste des nouveaux Membres pour la session 1960-1961, il sera fait appel à la participation de spécialistes des Instituts techniques professionnels chargés de l'expérimentation phytosanitaire.

Commission d'Etude de l'Influence des Traitements sur les Biocoenoses

Réunion du 2 mars 1960

Présidence : M. Trouvelot. *Président.*

Présents : MM. Anglade, Benassy, Bessard, Biliotti, Bonfils, Bouron, Cabane, Cairaschi, Chaboussou, Chauvin, R.L. Commun, Coutin, Couturier, Cuillé, Delmas, Desaymard, Féron, Ferron, Hurpin, Joly, Jourd'Heuil, Journet, Lacoste, Martouret, Missonnier, Pascaud, Ritter, Robert, Schvester, Trouvelot, Ventura, Viel.

Excusés : MM. Bouriquet, Grison, Guy, Renaud.

Le procès-verbal de la réunion du 14 avril 1959 est adopté à l'unanimité.

M. Trouvelot remercie les membres de la Commission qui sont venus particulièrement nombreux à la séance et il salue les personnalités qui ont bien voulu se joindre à eux.

M. Trouvelot insiste sur l'intérêt de bien connaître toutes les méthodes qui permettent d'évaluer les populations d'insectes et donne la parole à M. Chauvin, Directeur du Laboratoire de l'I.N.R.A. s'occupant d'Apiculture et de certains problèmes d'Ethologie.

L'orateur passe en revue les différentes méthodes préconisées par les nombreux auteurs qui se sont intéressés aux relevés de populations, « en mélange », d'insectes dans la nature ou dans des cultures et les soumet à une critique sévère, montrant ainsi la difficulté d'obtenir une image réelle de la faune.

Il énumère sucessivement les méthodes élaborées pour la prise d'échantillons à l'intérieur et à la surface du sol, dans la strate herbacée, dans les arbres à différents niveaux et développe les recherches plus précises permises dans certains cas par les pièges à succion.

L'exposé de M. Chauvin donne ensuite lieu à une discussion très animée où tous les spécialistes qui ont utilisé l'une ou l'autre méthode donnent leur avis circonstancié sur sa valeur. L'attention est attirée sur le fait que, souvent dans les recherches d'entomologie agricole, on étudie la population et ses fluctuations, sur une espèce (et ses ennemis) à la fois, problème assez différent des relevés totaux de toutes les espèces se trouvant sur un végétal, sur une culture.

Le Secrétaire de la Commission suggère que chacune des personnes présentes ayant travaillé avec une méthode permettant de déceler l'importance d'une population d'insectes déterminés, veuille bien faire un résumé de ses obser-

vations. Ces documents, dont l'intérêt pratique est indéniable, pourraient rendre de grands services à tous les entomologistes. Ils seront mis à la disposition des membres de la Commission et, plus tard, M. Chaboussou envisage de les publier dans la Revue de Zoologie agricole et appliquée. Cette publication ferait un complément des plus intéressants aux « Réflexions sur l'écologie entomologique » de R. Chauvin publié dans la même revue N° 4-6 et 7-9 (1956) et 1-3 et 4-6 (1957). Se sont inscrits pour apporter leur contribution : MM. Joly, Bessard, Biliotti, Hurpin, Coutin, Cairaschi, Bonfils, Roehrich, Ritter, Benassy, Schvester.

Ces observations pourraient être classées en trois catégories, à savoir :

1. — Méthode pour déceler les incidences des traitements sur la faune totale;
2. - Contrôle de l'importance d'une population pour juger du seuil de nuisibilité ou de l'action d'un traitement sur une espèce donnée;
3. - Contrôle de l'évolution d'une population d'une espèce donnée.

Commission des Méthodes d'Analyse des Pesticides

42me Réunion du 20 avril 1960 (42me séance)

Dosage du métaldéhyde

Présidence : M. Prat.

Un échantillon de métaldéhyde préparé par mélange de métaldéhyde pur et de talc a été analysé par les laboratoires Acétosynthèse, Péchiney-Progil, Phytopharmacie de Versailles et I.R.C.H.A.

La méthode utilisée résultait d'essais antérieurs, elle comprenait deux variantes. Les résultats de ces essais permettaient de dégager un mode opératoire qui, après vérification, sera utilisé pour les essais de dosage du métaldéhyde dans les spécialités.

Réunion du 20 avril 1960 (43me séance)

Dosage de l'isomère γ dans les H.C.H. techniques

Présidence : M. Prat.

Une série d'analyses ont été faites par les laboratoires Progil, Procida et I.R.C.H.A. dans le but de vérifier la validité de la méthode de dosage de l'isomère γ dans les H.C.H. techniques en effectuant un dosage polarographique sur les fractions de chromatographie. En outre, il s'agissait de comparer les résultats ainsi obtenus avec ceux fournis par le dosage par spectrométrie I.R. sur les fractions de chromatographie. Les résultats ont confirmé la validité de la première méthode et n'ont pas fait apparaître de supériorité de la deuxième méthode. Une remarque concernant la mise en solution de l'échantillon, fait par la Société Solvay a été discutée. Un programme d'essais en commun portant sur cette remarque et sur l'application de la chromatographie sur silice-humide, a été envisagé.

Groupe d'Experts Phytosanitaires

Réunion d'information du 19 octobre 1960

Présidence : M. l'Inspecteur Général Vezin, Président.

Le Président souhaite la bienvenue aux assistants.

Il explique que, dès sa fondation, la Société de Phytiatrie s'est préoccupée du problème des expertises en matière phytosanitaire, et que dans ses Statuts, parmi les buts de l'Association, elle a prévu « la formation de spécialistes ou de personnel qualifié, pouvant jouer notamment le rôle de conseillers et d'experts ».

Il insiste sur la difficulté des expertises dues aux dégâts de toutes sortes attribués souvent inconsidérément aux traitements phytosanitaires, alors qu'il s'agit souvent d'accidents physiologiques dus aux conditions météorologiques, ou même culturales.

Le Président précise que le Bureau et le Conseil de la Société de Phytiatrie ont reconnu qu'il était maintenant possible de désigner des spécialistes susceptibles de déceler d'une manière précise et objective la nature des malformations qui leur sont signalées:

— qu'il était utile de fixer les méthodes d'observations et de préciser les modalités de rédaction des rapports;

— et qu'en conséquence, il était nécessaire de grouper ces spécialistes de manière à leur fournir toutes informations nécessaires à l'exercice de leur mission.

M. Vezin précise les différences existant entre les missions des Experts agricoles fonciers et des Experts phytosanitaires.

***

Maître C. Moreau, Avocat à la Cour, fait ensuite une communication sur les règles essentielles qui doivent être observées tant en ce qui concerne les expertises amiables que judiciaires, les arbitrages, les transactions, etc...

Il suggère au groupe en formation de rédiger, après sa constitution, un règlement intérieur qui constituerait un véritable statut d'un corps d'Experts Phytosanitaires, dont la reconnaissance officielle pourrait être ultérieurement demandée.

Après quelques questions posées aux orateurs, notamment par MM. Fouchard, Lhoste, Viel, Desaymard, etc..., la parole est donnée au Secrétaire Général de la Société, pour préciser les conditions pratiques dans lesquelles fonctionnent les commissions et groupes de travail.

Le Secrétaire Général indique que, d'après les Statuts, le Bureau de la Société nomme le Président et le Secrétaire de chaque groupe.

Chaque groupe ou commission rédige son propre règlement intérieur, fixe ses conditions de recrutement et la cadence de ses réunions, ainsi que le programme de ses travaux, ce dernier point cependant en accord avec le Bureau et le Conseil de la Société.

Chaque groupe est appelé à ratifier la désignation du Président et du Secrétaire. En fait, après quelques mois de fonctionnement, c'est le groupe lui-même qui désigne son Président et son Secrétaire, et les propose à l'agrément du Bureau de la Société.

Le groupe élit les autres membres de son Bureau, Vice-Présidents, etc..., et en fixe le nombre comme il le désire. Ce nombre peut varier en fonction du programme des travaux et des sous-sections qui peuvent être constituées dans son sein par le groupe lui-même.

***

M. Renaud précise enfin que le groupe d'Experts Phytosanitaires en formation, étant une émanation de la Société de Phytiatrie, il ne pourra y être inscrit que des membres de la Société.

Il sera donc demandé aux candidats éventuels, qui ne feraient pas encore partie de notre Société, de solliciter leur adhésion.

***

Après avoir demandé aux assistants leur accord sur les différents exposés qui leur ont été présentés, le Président déclare qu'il fera adresser à toutes les personnes proposées pour faire partie éventuellement du groupe d'Experts Phyto-

sanitaires. un compte-rendu de la réunion d'information de ce jour, en leur laissant jusqu'au 15 décembre 1960 pour retourner leur acceptation définitive.

Les membres de la Société définitivement inscrits dans le groupe seront alors convoqués courant janvier 1961, à une réunion constitutive au cours de laquelle ils éliront le Bureau du groupe, et approuveront son règlement.

M. Vezin prie Me Moreau de bien vouloir en préparer le projet.

OUVRAGES NOUVEAUX

Nouvelles Normes Françaises

Nous signalons la publication d'additifs aux normes :

NF T 72.001 Noms communs pour les pesticides. Insecticides.

NF T 72.002 Noms communs pour les pesticides. Fongicides.

NF T 72.003 Noms communs pour les pesticides. Herbicides.

et du projet de norme en application :

PN U 43.151 Essais biologiques des pesticides. Méthode d'appréciation par dégustation de la qualité des pommes de terre provenant de cultures ayant subi des traitements pesticides.

PHYTIATRIE - PHYTOPHARMACIE

Tome 9 — 1960

TABLE DES MATIÈRES

P. Anglade. — *Essais de protection du Maïs contre la Scutigerelle* (Sc. immaculata Newp) *par le traitement des semences au parathion* 23

M. Arnoux et C.M. Messiaen. — *Essais de désinfection du sol contre la Verticilliose de l'Aubergine* 115

C. Benassy, H. Bianchi et H. Milaire. — *Observations sur la répercussion des traitements préconisés en verger sur* Prospaltella perniciosi Tower, *parasite spécifique de* Quadraspidiotus perniciosus Comst 29

L. Bonnemaison. — *Traitement des semences de betteraves avec des produits endothérapiques aphicides* 241

J.R. Busvine. — *La résistance aux insecticides* 149

E.A. Cairaschi et D. Perrier. — *Essai de traitement chimique contre les insectes du Châtaigner dans les Cévennes au cours des campagnes* 1957-1959 95

J. Cauquil. — *L'Anthracnose du Cotonnier en Côte d'Ivoire* 199

J.C. Cayrol, P. Denizet, A. Fargeix et M. Ritter. — *Etudes préliminaires sur une maladie vermiculaire de l'Ail provoquée par* Ditylenchus dipsaci Kuehn 181

M. Cessac. — *Efficacité en plein champ d'un acaricide nouveau : l'éthion ou* 8.167 *R.P.* 87

F. Chaboussou et J.P. Carles — *Essais de traitements chimiques contre la première génération de la Cochylis et les premières et deuxièmes générations de l'Eudémis dans le Bordelais en* 1959 37

M^lle^ M. Chancogne et H. Nakamura. — *Méthode biologique de dosage des résidus de captane* 3

M^lle M. Chancogne. — *Essais en vergers de poiriers et de pêchers de produits contre* Ceratitis capitata Wied 227

M. Cognée. — *Premières observations sur les fontes de semis de Cotonniers à la Station de Bambari* 207

J. Desmoras, J. Fournel et J. Métivier. — *Activités acaricides et insecticides au laboratoire et en série d'un nouvel ester phosphorique : l'éthion ou* 8.167 *R.P.* 75

J. Guillemat et J. Lambert. — *Etude du pouvoir fongicide du carbatène; mélanges carbatène et composés cupriques* .. 7

J. Guillemat et J. Lambert. — *Action du traitement aux organomercuriques, de la teneur en eau et de la durée du stockage sur la faculté germinative des semences de Blé* 63

R. Lagière. — *Le flétrissement fusarien ou fusariose du Cotonnier dû à* Fusarium oxysporum, F. vasinfectum 223

J. Lhoste. — *Insectes et acariens d'intérêt agricole résistant aux insecticides* 161

C.M. Messiaen. — *Moyens de lutte contre l'Anthracnose du haricot* 191

H. Tietz. — *Métabolisme des insecticides et acaricides du groupe du déméton-méthyl* 167

E. Ventura et J.J. Hervé. — *Etude comparative de l'efficacité de quelques esters phosphoriques sur les œufs de Cheimatobie* 233

G. Viel. — *Remarques sur l'emploi de la chloropicrine en agriculture* 123

Informations 47, 125, 259

L'Imprimeur-Gérant M. LECERF, 22 à 26, rue des Bons-Enfants, Rouen

Dépôt légal - 1^er trimestre 1961

Imp. LECERF Rouen